



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

**Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área
de despacho en la Empresa PRODAC S.A. Ventanilla-Callao 2018**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

Julio Cesar Zacarias Mamani

ASESOR:

Doc. Grimaldo Wilfredo Quispe Santivañez

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

LIMA-PERÚ


2018

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :
Julio Cesar Zacarias Mamani


cuyo título es: Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la
productividad en el area de despacho en la empresa PRODAC S.A.,
Ventanilla-Callao 2018

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:
.....11.....(número) ...ONCE..... (letras).

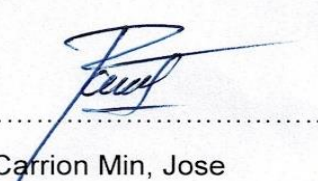
Los Olivos, 22 de Diciembre del 2018



.....
Mgtr. Benitez Rodriguez Leonidas
Presidente



.....
Mgtr. Zeña Ramos, Jose La Rosa
Secretario



.....
Dr. Carrion Min, Jose
Vocal

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado a mis padres, a mi familia y aquellas personas alientan mis progresos para no rendirme y luchar por mis metas y objetivos que me proyecto, pero especialmente está dedicada a mi persona en particular ya que son esfuerzos significativos que me motivan para seguir adelante y ampliar mis conocimientos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco principalmente a Dios que gracias a la fuerza que me da día a día puedo seguir concluyendo mis metas, por darme un nuevo día de vida y con ello darme la oportunidad de aprovechar cada conocimiento, aprendizaje y cada enseñanza. Asimismo, agradezco a mis padres por darme la vida y enseñar que debo luchar por todo lo que me proponga y por siempre ser mi motivo para salir adelante, mis hermanos y mi familia por apoyarme en mis planes de estudio y superación. También mi agradecimiento infinito a las personas que siempre confiaron en mí y tienen un espacio en mi vida.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo JULIO CESAR ZACARIAS MAMANI con DNI N.º 09972448, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Comas, octubre del 2019



Julio Cesar Zacarias Mamani

RESUMEN

El presente estudio tiene como objetivo de mejorar la productividad en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla-Callao 2018, para mejorar en los tiempos de los despachos utilizando los estudio de tiempo que va permitir determinar el tiempo de traslado de un lugar de acuerdo su dimensión , volumen y peso; y el estudio de método permite visualizar el desarrollar las tarea con el objeto de determinar las mejoras de dicha operación y así aumentar la productividad mediante la eficiencia y la eficacia del personal, el control de tiempos y la satisfacción de atención en los clientes externos.

La investigación tiene un diseño cuasi experimental de tipo aplicada ya que se determinará la mejora mediante la teoría ya creada del estudio de trabajo, las recolecciones de datos y muestras de tiempos demostrara las horas muertas que ocasionan demora en el área de despachos y teniendo un control de tiempos para pronosticar la capacidad de tonelaje de despachar.

El objetivo principal de la investigación es determinar las consecuencias que demora los despachos, mediante el estudio se lograra obtener datos reales en los diferentes productos que se carga en el área de despacho en cuando a su actividad, tiempo de operación y capacidad real.

También de incrementar la productividad sin recurrir a inversiones grandes de capital y contratación de la mano de obra, lo cual debe conseguir de disminuir los tiempos muertos y el tiempo improductivo que afecte el despacho en el área.

Palabras clave: Eficiencia, eficacia, tiempo y método.

ABSTRACT

The present study aims to improve productivity in the area of dispatch in the company PRODAC S.A. Ventanilla-Callao 2018, to improve the dispatch times using the study of time that will allow to determine the time of transfer of a place according to its size, volume and weight; and the method study allows to visualize the development of a task in order to determine the improvements of said operation and thus increase productivity through the efficiency and effectiveness of the personnel, the control of time and the satisfaction of attention in external clients.

The research has a quasi-experimental design of applied type since the improvement will be determined by the theory already created of the work study, the data collection and time samples will demonstrate the dead times that cause delay in the area of dispatches and having a control of times to forecast tonnage capacity to dispatch.

The main objective of the investigation is to determine the consequences that delays the shipments, through the study it will be possible to obtain real data in the different products that are loaded in the dispatch area in relation to their activity, time of operation and real capacity.

Also, to increase productivity without resorting to large capital investments and hiring of labor, which should achieve to reduce downtime and unproductive time affecting the dispatch in the area.

Keywords: Efficiency, effectiveness, time and method.

ÍNDICE

ACTA DE APROBACIÓN DE TESIS.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENCIDAD.....	v
RESUMEN.....	vi
ABSTRACT.....	vii
ÍNDICE.....	viii
I INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad Problemática	14
1.2. Trabajos Previos.....	25
1.3. Teorías relacionadas al tema	31
1.3.1. Estudio del Trabajo (Variable independiente).....	31
1.3.2. Estudio de tiempo	35
1.3.3. Productividad (variable dependiente).....	38
1.4. Formulación del problema.....	41
1.4.1. Problema General.....	41
1.4.2. Problema específico 1	41
1.4.3. Problema específico 2	41
1.5. Justificación del estudio	41
1.5.1. Justificación técnica.....	41
1.5.2. Justificación económica.....	42
1.5.3. Justificación social	42
1.6. Hipótesis	42
1.6.1. Hipótesis general.....	43
1.6.2. Hipótesis específicas	43
1.7. Objetivos.....	43
1.7.1. Objetivo General	43
1.7.2. Objetivo específico 1.....	43
1.7.3. Objetivo específico 2.....	43
II MÉTODO	44
2.1. Diseño de investigación	45
2.1.1. Tipo de Investigación	45
2.2. Variables y Operacionalización.....	46
2.2.1. Variable independiente “Estudio del trabajo”	47
2.2.1.....	47

2.3.	Población, muestra y muestra	51
2.3.1.	Población	51
2.3.2.	Muestra	51
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.	51
2.4.1.	Técnicas de recolección de datos	51
2.4.2.	Instrumentos de recolección de datos	52
2.4.3.	Validez del instrumento	52
2.4.4.	Confiabilidad del instrumento.....	53
2.5.	Métodos de análisis de datos.....	53
2.5.1.	Análisis a nivel descriptivos:.....	53
2.5.2.	Análisis Inferencial:.....	53
2.6.	Aspectos éticos	54
2.7.	Desarrollo de la propuesta	54
2.7.1.	Situación Actual.....	54
2.7.2.	Propuesta de mejora.....	69
2.7.3.	Implementación de la propuesta	71
2.7.4.	Resultados	85
2.7.5.	Análisis Económico – Financiero	87
III	RESULTADO.....	89
3.1.	Análisis descriptivo.....	90
3.1.1.	Estudio de métodos.....	90
3.1.2.	Estudio de tiempos.....	91
3.1.3.	Productividad.....	92
3.1.4.	Eficiencia	94
3.1.5.	Eficacia	96
3.2.	Análisis Inferencial	97
3.2.1.	Prueba de Normalidad	97
3.2.2.	Análisis de Hipótesis.....	99
IV	DISCUSIÓN.....	105
V	CONCLUSIÓN	107
VI	RECOMENDACIÓN	109
VII	REFERENCIAS	111
VIII	ANEXOS	115

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1: EL EXCESO DE CAPACIDAD EN LA INDUSTRIA DEL ACERO	14
FIGURA 2: DEMANDA MUNDIAL DEL ACERO EN PRÓXIMOS AÑOS	15
FIGURA 3: VARIACIÓN ANUAL EN EL CONSUMO DE ACERO LAMINADOS	16
FIGURA 4: VARIACIÓN DE LA PRODUCCIÓN NACIONAL, SEGÚN ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	17
FIGURA 5: CUADRO DE CAPACIDAD DE DESPACHO PRODAC.....	19
FIGURA 6: DIAGRAMA DE ISHIKAWA	21
FIGURA 7: SÍMBOLOS REPRESENTATIVOS DE UN DIAGRAMA DE OPERACIONES.....	33
FIGURA 8: EJEMPLO DE DIAGRAMA DE PROCESO.	34
FIGURA 9: SISTEMA WESTINGHOUSE.....	38
FIGURA 10: EMPRESA PRODAC.BEKAERT	54
FIGURA 11: ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA PRODAC.	57
FIGURA 12: GESTIÓN DE PROCESO DE LA EMPRESA PRODAC.....	58
FIGURA 13: TRASLADO DE LA MATERIA PRIMA.....	60
FIGURA 14: DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DEL ALAMBRE.	61
FIGURA 15: ALMACENES DE PRODUCTOS TERMINADOS.....	62
FIGURA 16: LAYOUT LOGÍSTICO DE LA EMPRESA	63
FIGURA 17: DESPACHOS DE MATERIALES	64
FIGURA 18: FLUJOGRAMA DE CARGA DE TRANSPORTE (DESPACHO).....	66
FIGURA 19: DIAGRAMA DE DAP DE CARGA	67

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1: LISTA DE PROBLEMAS ENCONTRADOS EN EL ÁREA DE DESPACHO	20
TABLA 2: TABLA DE FRECUENCIAS DE LOS PROBLEMAS QUE AFECTA LA BAJA PRODUCTIVIDAD.....	22
TABLA 3: ESTRATIFICACIÓN DE CAUSAS ENCONTRADOS EN EL ÁREA DE DESPACHO.	23
TABLA 4: MATRIZ DE PRIORIZACIÓN DE LOS DATOS OBTENIDOS EN LA ESTRATIFICACIÓN	24
TABLA 5: DEFINICIÓN E INDICADORES DE EFICIENCIA Y EFICACIA.	40
TABLA 6: ESTUDIO DE MÉTODOS, SEGÚN GEORGE KANAWATY	48
TABLA 7: OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA.....	50
TABLA 8: ACTIVIDAD ECONÓMICA.....	55
TABLA 9: CUADRO DE PRODUCTIVIDAD EMPÍRICA GLOBAL DE DESPACHO-SETIEMBRE.....	68
TABLA 10: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES DE LA IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA	69
TABLA 11: ANÁLISIS ECONÓMICO DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	70
TABLA 12: DAP DE CARGA PROGRAMADA DE ROLLOS RECOCIDOS DE 100 KG-PRE TEST	72
TABLA 13: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO DE ROLLOS GALVANIZADOS DE 50 KG- PRE TEST	73
TABLA 14: TOMA DE TIEMPO OBSERVADO DE ROLLO RECOCIDO-ANTES.....	74
TABLA 15: TOMA DE TIEMPO OBSERVADO DE ROLLO GALVANIZADO-ANTES.....	74
TABLA 16: CÁLCULO DE ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR EN EL DIAGRAMA DE PARETO.....	76
TABLA 17: PROPUESTA PARA ELIMINAR Y REDUCIR ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR.....	76
TABLA 18: LA PRODUCTIVIDAD DE ROLLOS RECOCIDOS DE 100 KG-SETIEMBRE-PRE TEST	77
TABLA 19: LA PRODUCTIVIDAD DE ROLLOS GALVANIZADOS DE 50 KG -SETIEMBRE-PRE TEST	77
TABLA 20: LA PRODUCTIVIDAD DE SETIEMBRE-PRE TEST.....	78

TABLA 21: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO DE ROLLOS RECOCIDOS DE 100 KG - POST TEST.....	79
TABLA 22: DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DE PROCESO DE ROLLOS GALVANIZADOS DE 50 KG-POST TEST	80
TABLA 23: TOMA DE TIEMPO OBSERVADO DE ROLLO RECOCIDO-DESPUÉS	81
TABLA 24: TOMA DE TIEMPO OBSERVADO DE ROLLO GALVANIZADO DE 50 KG-DESPUÉS	81
TABLA 25: RESULTADO DE DAP-ANTES DE ROLLOS RECOCIDOS DE 100 KG.....	82
TABLA 26: RESULTADO DE DAP-DESPUÉS DE ROLLOS RECOCIDOS DE 100 KG.	82
TABLA 27: RESULTADO DE DAP-ANTES DE ROLLOS GALVANIZADOS DE 50 KG.....	83
TABLA 28: RESULTADO DE DAP-DESPUÉS DE ROLLOS GALVANIZADOS DE 50 KG.	84
TABLA 29: LA PRODUCTIVIDAD DE ROLLOS RECOCIDOS DE 100 KG -POST TEST	86
TABLA 30: LA PRODUCTIVIDAD DE ROLLOS GALVANIZADOS DE 50 KG -POST TEST.....	86
TABLA 31: RESUMEN DE PRODUCTIVIDAD DE POST TEST.....	87
TABLA 32: INCREMENTO DE CANTIDADES DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN. <i>FUENTE: ELABORACIÓN PROPIA</i>	87
TABLA 33: INCREMENTO DE PRECIO X TONELADA DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN.	88
TABLA 34: RESUMEN DE ACTIVIDADES DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN.	90
TABLA 35: RESUMEN DE ACTIVIDADES DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN.	91
TABLA 36: RESUMEN DE INCREMENTO DE PRODUCTIVIDAD DE ANTES Y DESPUÉS.....	92
TABLA 37: RESUMEN ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE PRODUCTIVIDAD DE ROLLOS RECOCIDOS 100 KG.....	93
TABLA 38: RESUMEN ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE PRODUCTIVIDAD DE ROLLOS GALVANIZADOS DE 50 KG.	94
TABLA 39: RESUMEN ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE EFICIENCIA DE ROLLOS RECOCIDOS DE 100 KG	95
TABLA 40: RESUMEN ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE EFICIENCIA DE ROLLOS GALVANIZADOS DE 50 KG	95
TABLA 41: RESUMEN ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE EFICACIA DE ROLLOS RECOCIDOS DE 100 KG.....	96
TABLA 42: RESUMEN ESTADÍSTICO DESCRIPTIVO DE EFICACIA DE ROLLOS GALVANIZADOS DE 50 KG	97
TABLA 43: PRUEBA DE NORMALIDAD CON SHAPIRO WILL, PRODUCTIVIDAD ANTES Y DESPUÉS (ROLLOS GALVANIZADOS DE 50 KG)	97
TABLA 44: PRUEBA DE NORMALIDAD CON SHAPIRO WILL, PRODUCTIVIDAD ANTES Y DESPUÉS (ROLLOS RECOCIDOS DE 100 KG)	98
TABLA 45: PRUEBA DE NORMALIDAD CON SHAPIRO WILL, EFICIENCIA DE ANTES Y DESPUÉS.	98
TABLA 46: PRUEBA DE NORMALIDAD CON SHAPIRO WILL, EFICACIA ANTES Y DESPUÉS.	99
TABLA 47: ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVOS DE PRODUCTIVIDAD ANTES Y DESPUÉS CON WILCOXON.....	100
TABLA 48: ANÁLISIS DEL PVALOR DE PRODUCTIVIDAD ANTES Y DESPUÉS CON WILCOXON	100
TABLA 49: DESCRIPTIVO DE LA EFICIENCIA ANTES Y DESPUÉS CON WILCOXON.	102
TABLA 50: ANÁLISIS DEL PVALOR DE EFICIENCIA DE ANTES Y DESPUÉS CON WILCOXON	103
TABLA 51: ESTADÍSTICOS DESCRIPTIVO DE LA EFICACIA DEL ANTES Y DESPUÉS CON WILCOXON.....	103

ÍNDICE DE GRAFICOS

GRÁFICO 1: DIAGRAMA DE PARETO DE LA PROBLEMÁTICA DEL DESPACHO.....	23
GRÁFICO 2:ESTRATIFICACIÓN POR ÁREA.	24
GRÁFICO 3: DIAGRAMA DE PRODUCTIVIDAD BRUTA- SETIEMBRE.....	65
GRÁFICO 4:INCUMPLIMIENTO DE LA CAPACIDAD DE CARGA 2018	65
GRÁFICO 5: RESUMEN DE TIEMPO ESTÁNDAR DE ROLLOS RECOCIDOS DE 100 KG.....	91
GRÁFICO 6: RESUMEN DE TIEMPO ESTÁNDAR DE ROLLOS GALVANIZADOS DE 50 KG	92
GRÁFICO 7: RESUMEN DE PRODUCTIVIDAD DE ROLLOS RECOCIDOS DE 100 KG	93
GRÁFICO 8: RESUMEN DE PRODUCTIVIDAD DE ROLLOS GALVANIZADOS DE 50 KG	93
GRÁFICO 9: RESUMEN DE EFICIENCIA DE ROLLOS RECOCIDOS DE 100 KG	94
GRÁFICO 10: RESUMEN DE EFICIENCIA DE ROLLOS GALVANIZADOS DE 50 KG.....	95
GRÁFICO 11: RESUMEN DE EFICACIA DE ROLLOS RECOCIDOS DE 100 KG	96
GRÁFICO 12: RESUMEN DE EFICACIA DE ROLLOS GALVANIZADOS DE 50 KG	96

I INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

El informe dado por (LAMPADIA , 2018) globalmente la manufacturas del acero en la economía mundial dentro de un panorama positivo está teniendo un desequilibrio en la capacidad de exceso de fabricación de materiales en clientes y abastecedores, el desequilibrio de la moneda, precio en el producto y sus dividendo en los costo, actualmente los países y las industrias siderúrgicas son más equitativos en los negocios y el régimen capitalista.

En el año 2,016 las manufacturas del acero tuvo una inversión inactiva debido al crecimiento de la demanda, en el grafico (figura1) muestra el alto sobrestock de producción que hubo en diferentes manufacturas, en efecto, el sobrestock de productos globalmente China no paro su producción del acero haciendo un alrededor de 375 millones de toneladas métricas por año (MTPA), acogiéndose a soluciones para disminuir los sobrestock de productos que disputa las ofertas y precios internacionales en los mercados al no tener estar estabilizado.

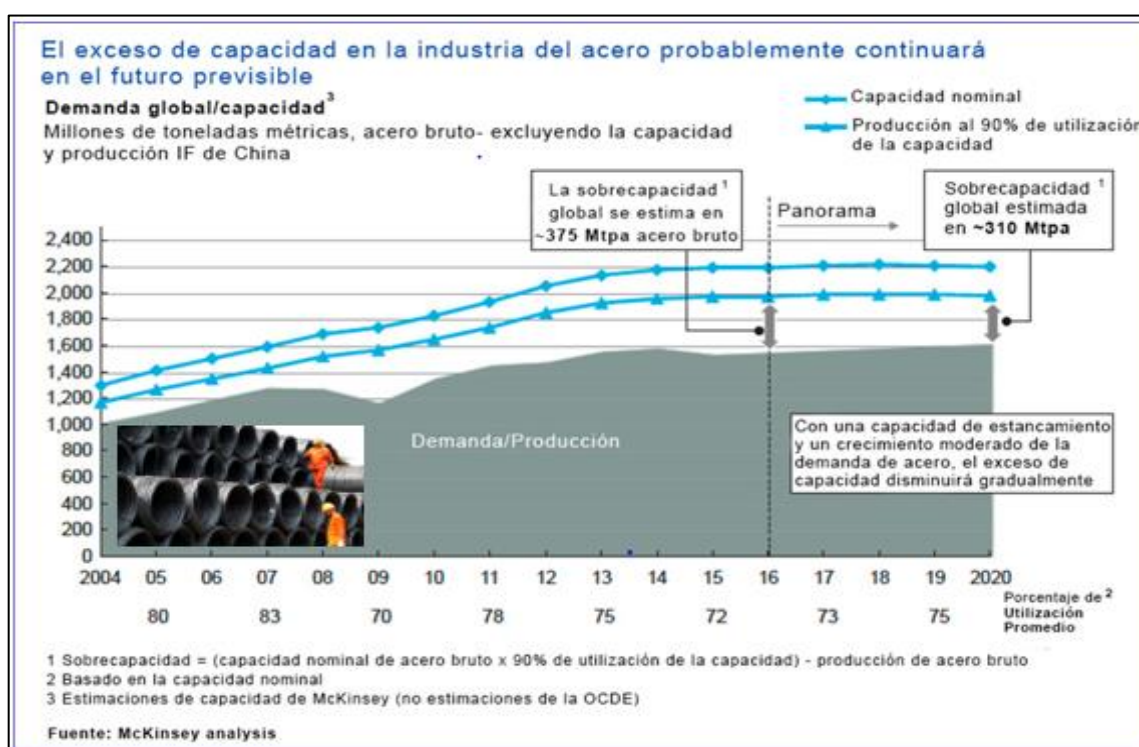


Figura 1: El exceso de capacidad en la industria del Acero

Fuente: McKimsey analysis

El proyectado a disminuir el exceso de producción a 300 MTPA aproximadamente al término del decenio, conforme a la fuente Mckimsey análisis, para el periodo 2020 se normalizaría la producción en 2,200 millones de toneladas métricas.

El grafico (figura2) muestra la recuperación lenta de la demanda apoyado por China respecto a la expectativa, al inicio del 2,010 al año 2,014 ascendió en 4.2%, que después bajo en 3% por disminuir los sobrestock y reponerse en el 2,016 en 0.8 % del ciclo, las siderúrgicas aguardan un aumento mejorable en su cociente y sostener el 76 % de la capacidad al 2,020.

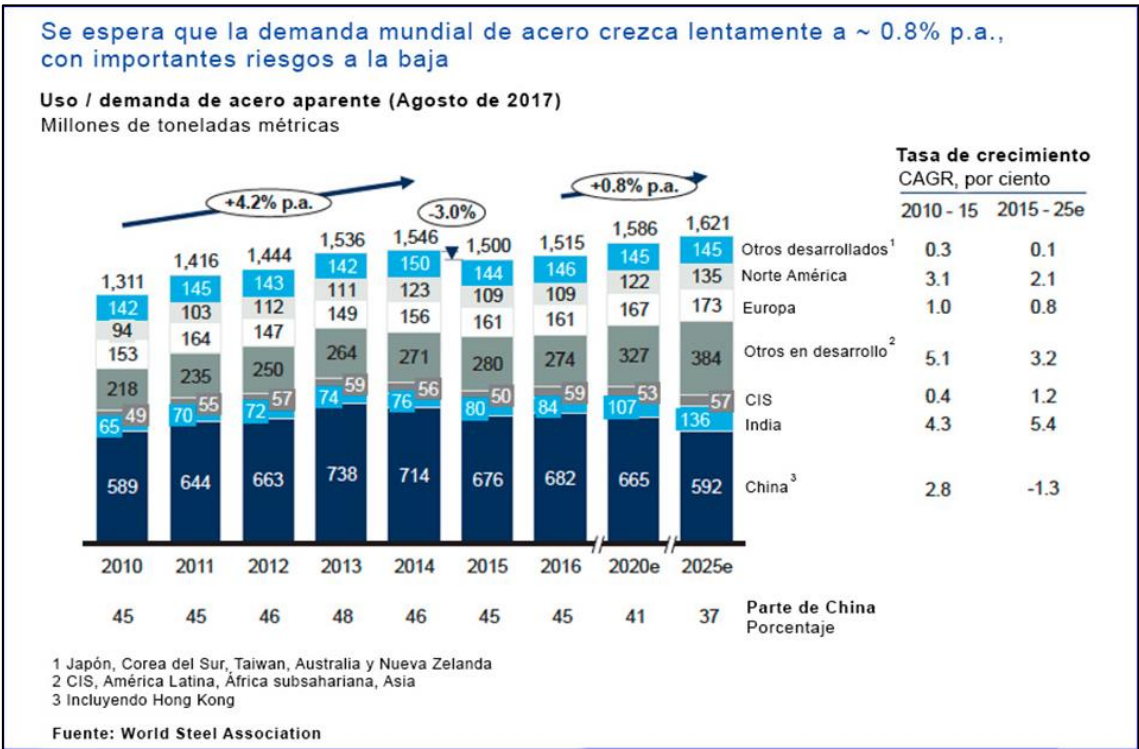


Figura 2: Demanda mundial del acero en próximos años
Fuente: World Steel Association

La inseguridad de los gobiernos, las dificultades no solucionados de las organizaciones y los mercados capitalistas volátiles han generado avances progresivos en la manufactureras, la innovación en los productos ha ocasionado incertidumbre en el crecimiento en la economía para los próximos años, las otras industrias de la región para disminuir las deficiencias y organice un fortalecimiento en su economía tienen esa posibilidad, sin embargo, China manipula el sobrestock de productos.

Las manufactureras del acero van en aumento la innovación, el ahorro en sus procesos, la ampliación de materiales en sus portafolios y otorgando un valor agregado en sus servicios. Mediante el aumento en el mercado las manufactureras dará una mejor estabilidad en sus precios, mejor utilización de sus recursos y la renovación de clientes y suministradores de materia. (LAMPADIA , 2018).

ALACERO mediante su publicación, Las manufacturas latinoamericana mediante el semestre de enero-junio 2018, la variación anual del acero laminado aumento su consumo en 33.5 Mt (figura3), de productos planos el 57% (19,3 mil T), de productos largos el 42% (14,0 mil T) y de tubos sin costuras el 1% (461 mil T), en Brasil el 9% (847 mil T), Argentina el 15% (353 mil T), Uruguay el 4% (103 mil T), con un consumo bajo en Venezuela en 63%, Perú en 21% y Honduras en 7%.

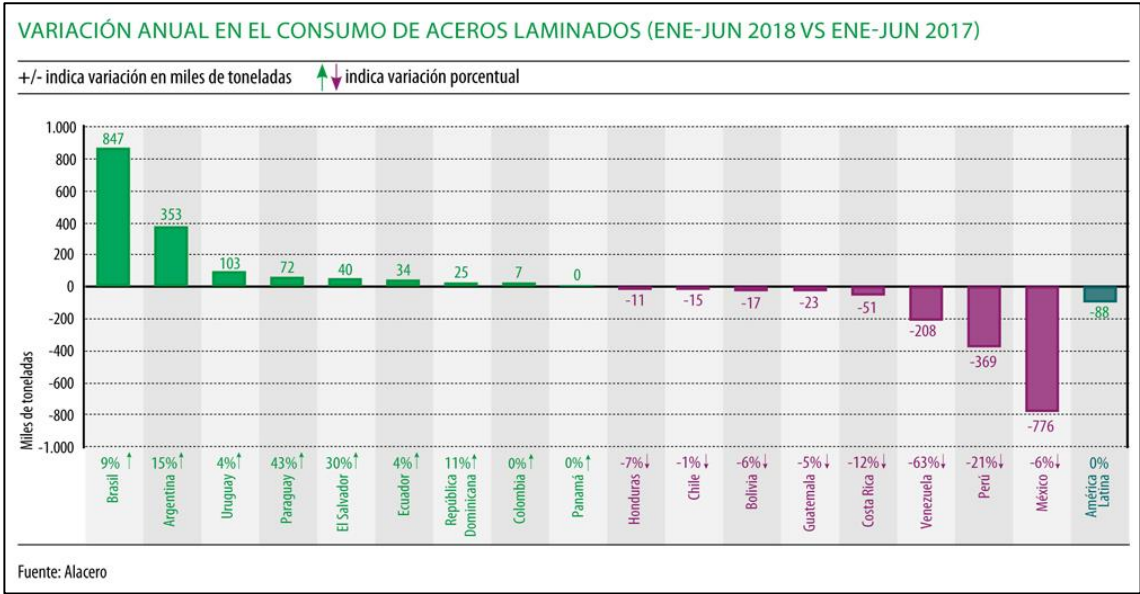


Figura 3: Variación Anual en el Consumo de Acero Laminados
Fuente: Alacero.

Mediante el primer semestre; la región consumió el 35% de las importaciones de los laminados, donde apresta al desestimulo y las discrepancias para las manufacturas locales poniendo inseguro el empleo en la región; el envío exterior el acero laminado es de 5,2 mil T. del total, es decir, productos planos corresponde el 44% (2,3 mil T), productos largos el 43% (2,2 mil T) y tubos sin costuras el 13% (667 mil T).

El primer semestre del 2018, en América latina se registró carencia mercantil de 18% (6,6 mil T), Brasil en el comercio del acero laminado tiene un dividendo (1,3 mil T). mediante que los otros países registro déficit como en México (-3,0 mil T), Colombia (-1,2 mil T), Chile (-822 mil T), Perú (-685 mil T), y Ecuador (-575 mil T). (ALACERO, 2018).

El diario GESTIÓN público un incrementó en la economía en 4% (figura 4) en el Perú debido a la demanda exterior de los productos típicos; principalmente el Cobre, Zinc, Hierro, Oro, Petróleo crudo y gas natural; y productos no típicos en agropecuarios, minería de no metálicos, químicos y pesquera.

El sector Agropecuario, se debió a las buenas condiciones del clima en la región obteniendo un crecimiento de 3.75% favorecido por las buenas cosechas.

El sector Minero, los Hidrocarburos descendió en un 5.18%, lo cual no favoreció al subsector minero metálico.

El sector Construcción, en cambio ascendió en 5.03%, lo cual se debe por el aumento de comercialización del cemento en las obras publicas en 2.15%, también a la albañilería de edificaciones y condominios multifamiliar, reformas mineras, centros comerciales en su ampliación y carreteras.



Figura 4: Variación de la producción nacional, según actividad económica
Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas e Informática (INEI)

Donde el instituto nacional de estadística e Informática (INEI) dio saber el informe técnico de Producción Nacional. (GESTIÓN, 2018).

El sector productivo y la construcción en la actualidad posee una valiosa intervención en mercado exterior e interior para el crecimiento monetario mundial donde se debe innovar productos nuevos usando la tecnología para tener variedad de diseños, calidad en los productos para la satisfacción y protección de la ciudadanía, la mejora continua de los procesos y eficiencia nos hará más competitivo con una mejor rentabilidad en los mercados nacional o internacional durante un año extenso.

PRODAC S.A., en la actualidad como organismo del sector industrial factura ocho mil toneladas aproximadamente de acuerdo a la demanda y al incremento de consumo haciendo que mejore su atención y de esa manera ser más competitivo en el mercado, logísticamente sus operaciones está distribuido por: recepción de materiales de los proveedores (materia prima e insumo), almacenamiento de producto terminado y el despacho de materiales solicitados, mediante un sistema organizado de planificar, controlar y programar los despacho desde un pedido de venta mediante el sistema, seguidamente se prepara el picking de los materiales programados, su distribución se realiza mediante el despacho hacia el punto de venta coordinado.

Por lo tanto, ante el trabajo ineficiente de las actividades que se realizan trajo como conclusión la demora de atención de los materiales en su despacho, el incumplimiento de entrega a tiempo genera hasta confusión en la preparación de materiales, la demora en cumplir con los horarios programados de unidades ocasionan desconcierto en las horas programadas; la actividad humana es uno de los motivos que desvela la mejora de los procedimientos de la capacitación inadecuada y de un manual de procesos estándares no actualizados daña la certeza de despacho de los productos en el área.

De todas las observaciones trae insatisfacción a los clientes por la demora de atención, llegada de los materiales solicitados en la hora no establecida, errores de almacén,

despachos y ventas (en cantidad, embalaje, dirección de entrega u otros); y al no cumplir con la capacidad de carga programada se tiene que generar horas extras haciendo que se tenga un costo elevado de hora hombres y la incomodidad del operador por quedarse para cumplir con los despachos programados, en la figura 5, del cuadro de capacidad de despacho programado para 420 toneladas se visualiza las observaciones dadas, calculo que se determina en toneladas por horas hombres, la tonelada de despacho varía de acuerdo a la cantidad de pedido a despachar diariamente.

CAPACIDAD DE DESPACHO NOMINAL												CAPACIDAD DE DESPACHO REAL CON FACTOR DE ACTUACION DEL OPERADOR												Legenda							
TN												dias mes												1							
Capacidad despacho: 480												26												12,480		En actividad normal					
Número de montacarguistas: 7												Horas efectivas												420		26		10,920		En refrigerio	
Número de montacarguistas: 7												Horas efectivas												6		Horas efectivas		3		Horas extras - Recogen	

TURNOS	1er turno												2do turno																								
MONT.	7:00	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30	0:00	0:30	
	7:30	8:00	8:30	9:00	9:30	10:00	10:30	11:00	11:30	12:00	12:30	13:00	13:30	14:00	14:30	15:00	15:30	16:00	16:30	17:00	17:30	18:00	18:30	19:00	19:30	20:00	20:30	21:00	21:30	22:00	22:30	23:00	23:30	0:00	0:30	1:00	
Ruben F.																																					
Programa																																					
Ejecución																																					
Ademir N.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	3	3																			
Programa	EPARTO LOCAL	BUENAVENTURA				BIA COSTA Exportacion										CHUNGAR																					
Ejecución	REPARTO LOCAL				CHUNGAR								BIA COSTA Expo tacion																								
Carlos C.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3																			
Programa	R.L.	AREQUIPA				CONSORCIO MARCARA										VULCO PERU																					
Ejecución	APOYO ALM MERCADERIA				VULCO PERU				CONDESTABLE							BUENAVENTURA																					
David Z.																																					
Programa	VACACIONES																																				
Ejecución																																					
Luis S.																																					
Programa																																					
Ejecución																																					
Pierr Z.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2	1	1	1	1	3	3	3	3																	
Programa	R.L.	ARGENTUM				CIA MINERA CONDESTABLE										CHUNGAR																					
Ejecución	APOYO ALM MERCADERIA				ARGENTUM											CIA MARCARA																					
Teofilo P.																																					
Programa																																					
Ejecución																																					

Figura 5: Cuadro de Capacidad de despacho PRODAC
Fuente: Empresa PRODAC, Elaboracion propia

Por lo expuesto, la capacidad de despacho se calcula por toneladas y no con un cálculo por el tipo de producto que se despacha (volumen, peso y longitud) haciendo que se tenga un dato errado en el tiempo estándar para las actividades, al llevar a cabo en una reunión con el personal del área mediante lluvia de ideas se llegó a identificar las principales causas de nuestro problema del área del despacho que afecta la baja productividad.

Los principales 16 causas identificados en la zona de trabajo se muestra en la tabla1.

Tabla 1: lista de problemas encontrados en el área de despacho

Ítem	Causas que originan baja productividad en el área de despacho
1	Demora en la carga y aseguramiento de los materiales
2	Movimientos innecesarios
3	Falta de personal
4	Fallas de montacargas y accesorios desgastados
5	Retrasos de entrega de materiales por almacén
6	Material inadecuado y sucio
7	Falta de material por diferencia de Inventario en almacén
8	Falta de control de tiempo de carga
9	Falta de supervisión al inicio de turno en las mañanas
10	Incumplimiento con cita programada (Transporte)
11	Espacio de trabajo reducido para maniobras con cargas
12	Baja iluminación en patio de carga y zona de picking
13	Humedad y polvo de la zona
14	Incumplimiento de los procedimientos establecidos
15	Espera de Control de Calidad
16	Reprogramación por cambio de prioridades

Fuente: Elaboración propia

Las causas encontradas se procedió dar un valor cuantificando que afecta a la productividad del área; el valor dado es de 1 al 5, donde impacto leve = 1; impacto fuerte = 5. En el anexo 1 se visualiza el valor dado a las causas.

Teniendo los valores dados se pasó a elaborar el Diagrama de Ishikawa mediante el método de 6M, en donde muestra los mayores números de causas que afecta al rendimiento del área de despacho, reflejadas en la figura 6.

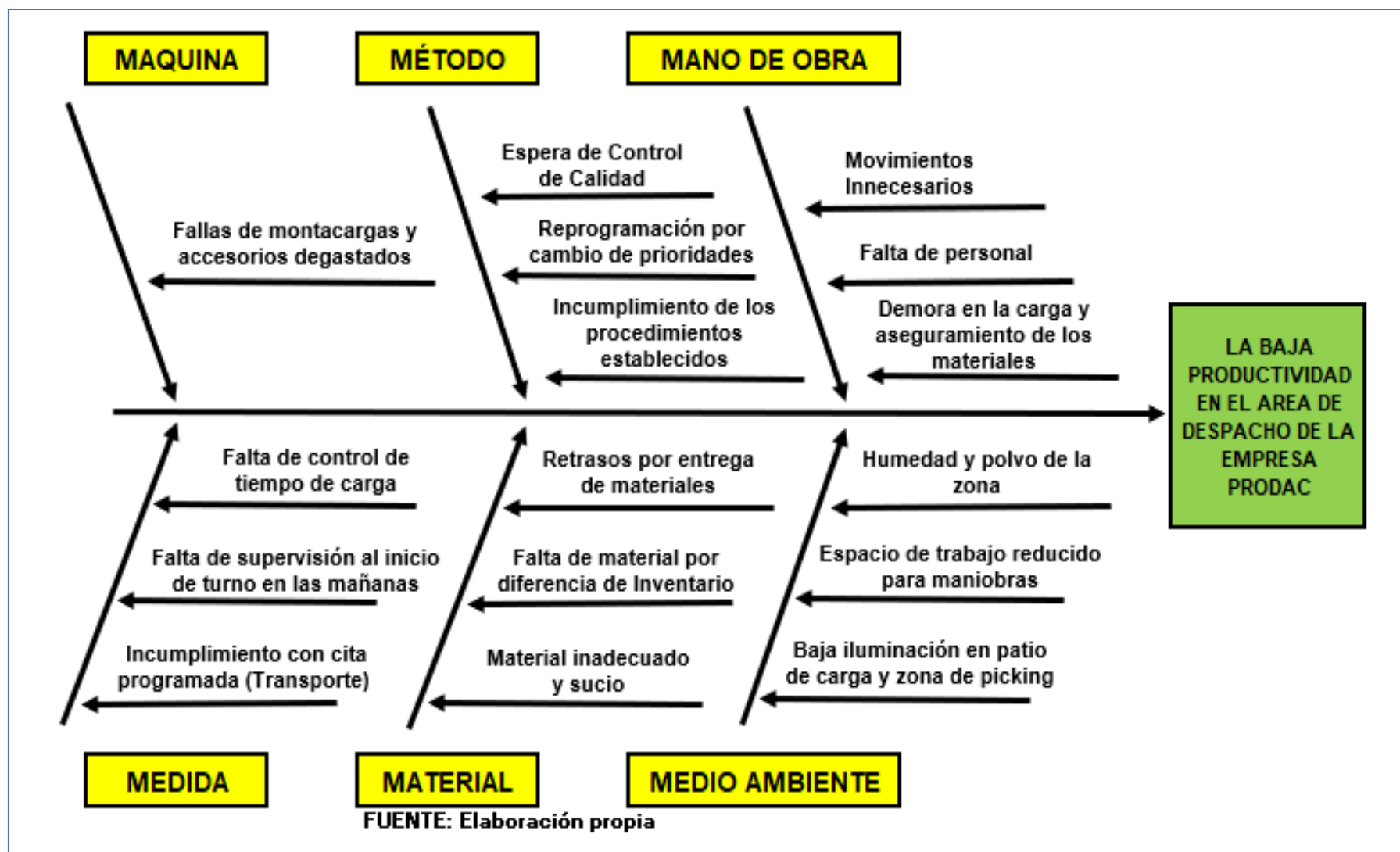


Figura 6: Diagrama de Ishikawa
Fuente: Elaboración propia.

Ítem	FACTORES	N° DE DEFECTOS	FRECUENCIA ACUMULADA	N° DE DEFECTOS	% ACUMULADO	% DE DEFECTO
'01	Falta de control de tiempo de carga	31	31	12.11	12.1%	12.1%
'02	Incumplimiento con cita programada (Transporte)	29	60	11.33	23.4%	11.3%
'03	Demora en la carga y aseguramiento de los materiales	28	88	10.94	34.4%	10.9%
'04	Retrasos de entrega de materiales por almacén	25	113	9.77	44.1%	9.8%
'05	Espacio de trabajo reducido y poco organizado	21	134	8.20	52.3%	8.2%
'06	Baja iluminación en patio de carga y zona de picking	17	151	6.64	59.0%	6.6%
'07	Incumplimiento de los procedimientos establecidos	14	165	5.47	64.5%	5.5%
'08	Falta de supervisión al inicio de turno en las mañanas	12	177	4.69	69.1%	4.7%
'09	Falta de material por diferencia de Inventario	12	189	4.69	73.8%	4.7%
'10	Espera de Control de Calidad	11	200	4.30	78.1%	4.3%
'11	Material inadecuado y sucio	11	211	4.30	82.4%	4.3%
'12	Movimientos innecesarios	11	222	4.30	86.7%	4.3%
'13	Fallas de montacargas y accesorios desgastados	11	233	4.30	91.0%	4.3%
'14	Reprogramación por cambio de prioridades	9	242	3.52	94.5%	3.5%
'15	Falta de personal	7	249	2.73	97.3%	2.7%
'16	Humedad y polvo de la zona	7	256	2.73	100.0%	2.7%
	TOTAL	256		100.00		100%

Tabla 2: Tabla de frecuencias de los problemas que afecta la baja productividad
Fuente: Elaboración propia

Las frecuencias (tabla2) muestra la caída del rendimiento en correlación de la causa primordial con el acumulamiento porcentual de cada causa encontrada, según correlación que hay desde el más alto hasta el más bajo de causa ayudara a plasmar en forma didáctica para un mejor entendimiento del problema.

Mediante los resultados obtenidos de las frecuencias se realizó el Diagrama de Pareto, el gráfico 01 muestra las 16 causas encontrados que dañan los resultados de los indicadores, los primeros 04 causas perjudica sustancialmente al despacho, cuáles son, la falta del control específico de tiempo de carga en la zona (12.1%), el incumplimiento de las citas programadas de 11.33%, los retrasos en las cargas y aseguramientos de los materiales en la plataforma de la unidad de 10.94% y el incumplimiento 9.77% de entrega de productos por parte del almacén perjudica principalmente al área de despacho.

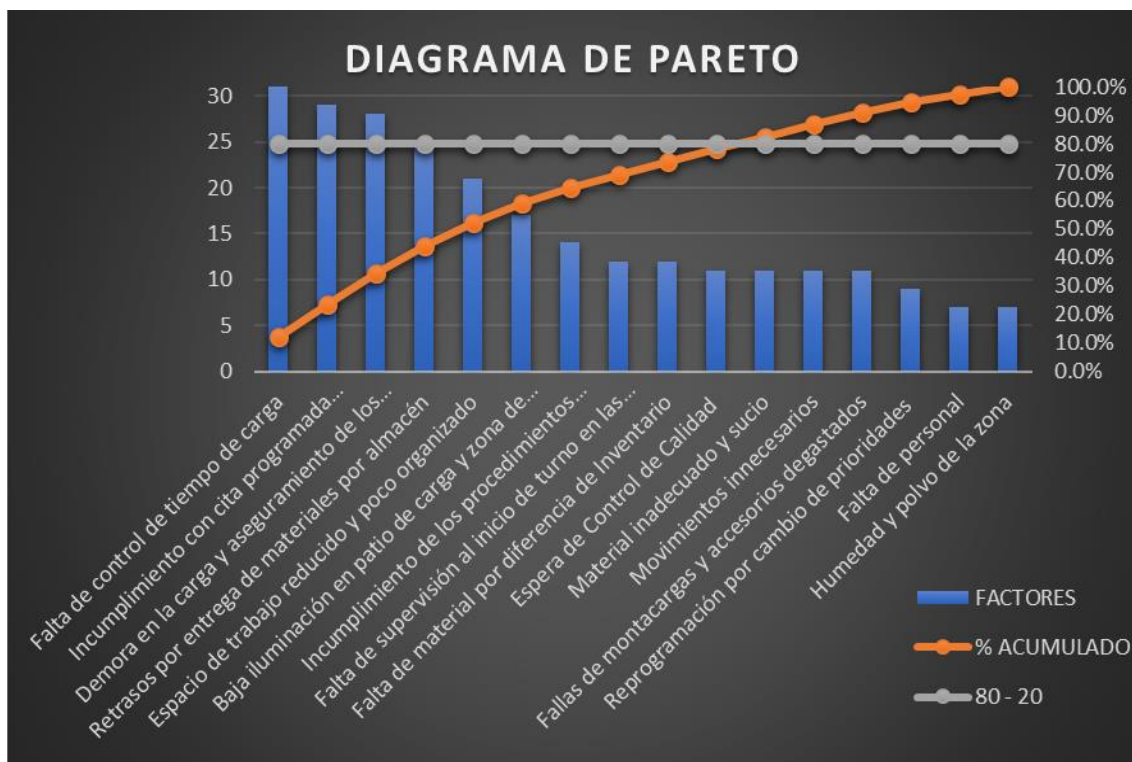


Gráfico 1: Diagrama de Pareto de la problemática del despacho.
Fuente: elaboración propia

Causas que originan baja productividad en el área de despacho	Frecuencia	Área
Espera de Control de Calidad	11	calidad
Incumplimiento de los procedimientos establecidos	14	gestión
Reprogramación por cambio de prioridades	9	
Falta de control de tiempo de carga	31	
Falta de supervisión al inicio de turno en las mañanas	12	
Espacio de trabajo reducido y poco organizado	21	
Falta de personal	7	
Incumplimiento con cita programada (Transporte)	29	
Baja iluminación en patio de carga y zona de picking	17	mantenimiento
Fallas de montacargas y accesorios desgastados	11	
Retrasos por entrega de materiales por almacén	25	proceso
Demora en la carga y aseguramiento de los materiales	28	
Material inadecuado y sucio	11	
Movimientos innecesarios	11	
Falta de material por diferencia de Inventario	12	
Humedad y polvo de la zona	7	

Tabla 3: Estratificación de causas encontrados en el área de despacho.
Fuente: Elaboración propia

En tabla 3, se pasó estratificar los problemas agrupándolas por área y de esa manera decidir la opción que determinara como conclusión, En gráfico2 se tiene la estratificación resumida en relación con las áreas, la gestión es la causa con un valor alto de 123, seguida del área de proceso con 94, continuado del área de mantenimiento de 28 y finalmente del área de calidad en 21.

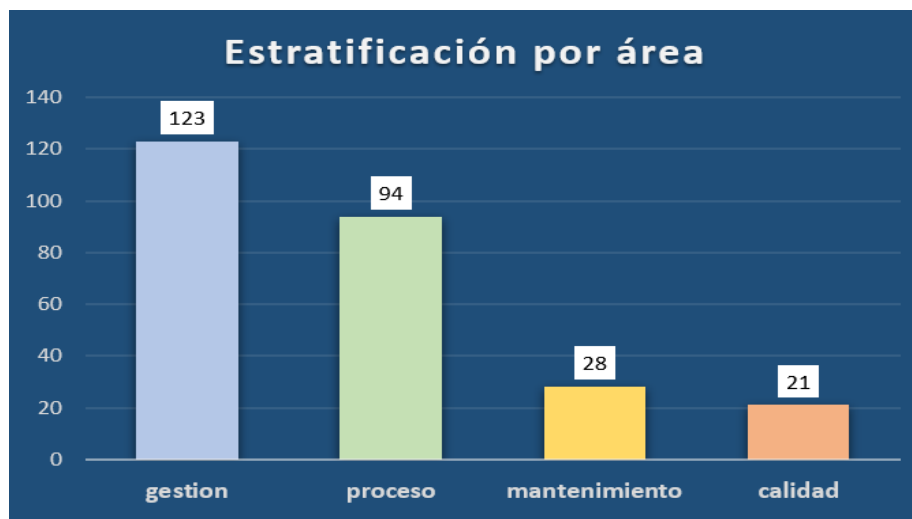


Gráfico 2: Estratificación por área.
Fuente: Elaboración propia.

Ante el resultado de la estratificación se visualiza dos estratos con puntuación alta lo cual para definir la prioridad se realizará la criticidad con su valor en la matriz de priorización.

Tabla 4: Matriz de Priorización de los datos obtenidos en la Estratificación

Consolidado de causas por áreas	Medición	Mano de Obra	Material	Medio Ambiente	Maquina	Método	NIVEL DE CRITICIDAD	Total, de Causas	Tasa porcentual de causas	Impacto	Calificación	Prioridad
Gestión	3	1	0	1	0	2	ALTO	7	43.8%	10	70	1
Proceso	0	1	3	2	0	0	ALTO	6	37.5%	10	60	2
Mantenimiento	0	0	0	1	1	0	MEDIO	2	12.5%	5	10	3
Calidad	0	0	0	0	0	1	BAJO	1	6.3%	2	2	4
Total, de Causas	3	2	3	4	1	3	.	16	100.0%	.	.	.

Fuente: Elaboración propia

La tabla 4, mediante el análisis concluye que el mayor valor es el estrato de Gestión con un 43.8%, donde se debe enfocar en gestionar los tiempos de cada operación y gestión con las demás áreas de esa manera tener un resultado de tiempo estándar.

La causa que daña la rentabilidad de la organización, el estudio del trabajo mediante la metodología se radica en dos posiciones; el tiempo en su estudio, que proporciona determinar labores necesarias en un periodo y, el método en su estudio, que decide desarrollar la operación en tareas mediante un objetivo. Con los datos obtenidos de antes y después la evaluación determinará acceder en un economizado periodo.

Por método de la observación directa en la empresa y los clientes, se logrará ver los defectos que afecta al rendimiento de los despachos de productos y el incumpliendo con los tiempos de suministrado; razones que admite la aplicación del estudio de trabajo para la mejora de la productividad en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao

1.2.Trabajos Previos

CARDENAS, Moisés. Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la Productividad en la Línea de Producción de un Millar de Papel Bond A4, en la Empresa Convertidora del Pacifico EIRL. Ate, Lima 2017. Tesis (Ingeniero Industrial). PERÚ-Lima: Universidad César vallejo, 123 pp. (Cárdenas, 2017)

El objetivo es aumentar el rendimiento de un Millar de Papel Bond A4 en la línea de proceso en la entidad Convertidora del Pacifico EIRL. Su perspectiva de este estudio es cuantitativa ya que se basa mediante la medición de indicadores. La encuesta poblacional es infinita por ser igual a la muestra de la población. Su muestra en la zona de empaquetado es de 45 reportes de antes y después de una producción; ante el estudio aplicado tuvo un incremento de 16 % como resultado en la mejora del rendimiento, mediante la realización de la prueba de Kolmogorov Smirnov para confrontar la hipótesis, afirmando que si mejorara la Productividad en la línea. Finalmente se aplicó al procedimiento la optimización de Actividades del estudio de método realizado.

MONTESDEOCA, Simbaña. Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la productividad en la empresa de productos del día dedicada a la fabricación de balanceo avícola. Tesis (ingeniero industrial) Ecuador - Universidad técnica del norte, 178 pp, (Montesdeoca, 2015)

Mediante el estudio se llegó a implementar acciones para ser vinculadas a la evaluación de tiempos y movimientos, al inicio se empezó a implementar reglas necesarias en las labores y la medición de tiempos para los desarrollos de los trabajos, la participación necesaria de la mano de obra para evaluar el valor la utilización en la producción. Con este estudio la empresa considero la falta del sistema de medición del trabajo en la línea de balanceo en donde la incorporación de la metodología de tiempos y movimientos disminuyo en un 0.33% seg/unidad del tiempo estándar e incrementando a un 1.6% la productividad.

En conclusión, estableciendo nuevos tiempos estándares proporcionaron un ahorro de 0.26 \$/unidad, con un ahorro mensual de 695.5 (\$/mes). El cambio de la utilización de la manteca por el aceite de palma bajó sus tiempos en los procesos de 1 hora 45 minutos en 20 minutos, debido al ordenamiento de los materiales a emplear y la limpieza de la zona de labores mediante la metodología, teniendo un alcance de la reducción de 23 minutos a 13 minutos, en 8 horas de jornada/día a 6 hora con 22 minutos de jornada/día, de esta manera el resultado mejoro la rentabilidad de producción de balanceo avícola.

ABURTO, Marina. Estudio de tiempos y movimientos en estaciones de transferencia de residuos sólidos. Tesis (Ingeniero Industrial). MÉXICO, D.F: Universidad Nacional Autónoma de México, 130 pp. (ABURTO, 2015)

Mediante el estudio se evaluó los procedimientos de descarga de restos de residuos interno en la estación, ante el aumento de desechos en las calles de la ciudad hace se acumule en las estaciones generando congestión en la transferencia de residuos al ser ingresado a infraestructura las áreas de selección y los lugares de disposición final tengan bajo rendimiento.

En el Departamento Federal el más importante es la Estación Coyoacán que brinda 3 agencias de servicios, la intensión es analizar las causas y hechos que origina

inconvenientes en sus procesos a través del análisis de muestras de tiempos y movimientos.

Básicamente la tarea fue realizada en la estación de movimientos de los residuos de la zona de descarga y el portal de maniobras, las funciones frecuentes realizadas se observan con tiempos largos y un mayor número de maniobras para estar delante de la tolva desfavoreciendo los horarios donde se visualiza baja labor. Aplicando el análisis de tiempos y movimientos se accedió a señalar las primordiales ventajas y desventajas de los diversos tipos de unidades de transportes recolectores de residuos que, al realizar su procedimiento de descarga mediante el instrumento de estudio visual de movimientos, con las tablas de Therblig, el diagrama bimanual y el estudio predeterminados o sintéticos de los tiempos.

Finalizo, que el análisis realizado es más eficiente y los tiempos se redujeron lo cual mejoró en un 21 %. en la productividad en los traslados y transferencia de residuos sólidos.

MARTÍNEZ, William. Propuesta de mejora mediante el estudio del trabajo para las líneas de producción de la Empresa CINSA YUMBO. Tesis (Ingeniero Industrial), COLOMBIA-Santiago de Cali, Universidad Autónoma de Occidente, 93pp. (MARTÍNEZ MOLINA, 2013)

El objetivo principal tiene como propósito mejorar y someter implementos de las líneas de procesos en la empresa CINSA YUMBO, empleando sistemas del estudio se identificaron causas en diferentes etapas de las líneas de procesos que ocasionan problemas de término generando cuello de botella y otras causas, para optimizar y fijar procesos se efectuó varias pruebas.

Para la propuesta se utilizaron tres formas de estudio, la 1ra forma se desarrolló con la identificación de los problemas de las líneas de proceso en la actualidad de la empresa, al aplicar el método descriptivo sobre la actual situación ayudó el uso correcto de las propiedades elementales; la 2da forma, al realizar la evaluación del trabajo con una exploración cuantitativa del área se recopiló datos que luego al ser analizados ofreció información sólida y objetiva para mejorar los procesos; y en la 3ra forma, las pruebas realizadas se sometió a un estudio estadístico que permitió analizar que la productividad actual encaja con la productividad agendada que según el tiempo estándar establecido

lo cual no estaba acorde con el estudio en la línea de balanceo, mejorando sus diagramas de flujos en los procesos y requerimientos solicitados de los clientes se estableció un nuevo tiempo estándar complementado.

ASENJO, Oscar. Aplicación del Estudio de Métodos de trabajo en la etapa de prensado en la fabricación de Forros de Embrague para la mejora de la productividad del proceso en la Empresa Freno SA, Callao, 2016. Proyecto de Investigación (Ingeniero Industrial). PERÚ. Universidad César vallejo, 98 pp. (Asenjo Sanchez, 2016)

Mediante el estudio de métodos de trabajo tuvo como objetivo demostrar de hacer incrementar la productividad de prensado de forros de embragues. Al ser analizado el proceso se detectaron diferentes problemas ocasionando cuello de botella por no tener un diagrama de procesos determinados realizando la mejora se llegó a establecer diagramas de operaciones y de actividades en los procesos. Lo cual, se comparó el antes y el después de la realidad del ciclo de prensado. En la investigación de estudio de métodos se escogieron 6 trabajadores como muestra del ciclo de prensado para poder compararlos durante los 18 días, se obtuvieron datos de producción de antes y después de trabajo.

Concluyendo que el rendimiento alcanzados mediante el estudio de métodos se pudieron incrementar en el ciclo de prensado en un 18% aproximadamente de productividad.

CALDERON, Katherine. Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el proceso de despacho en la empresa Grupo Óptico JR S.R.L. Cercado de Lima 2017. Proyecto de Investigación (Ingeniero Industrial). PERÚ-Lima. Universidad César vallejo, 104 pp. (Calderón Córdova, 2017).

La intervención del estudio de trabajo aumentara la productividad de la línea de despacho en la empresa Grupo Óptico JR S.R.L. El mejoramiento fue mediante la aplicación teórica bajo un diseño preexperimental aplicado a través de hipotético lógico, entre el lapso de los 4 primeros meses se determinó su población, con un precedente de 28 días de despachos, sus muestras fue no pirobalísticas, es decir, tipo censal mediante datos por comodidad. Las dimensiones de sus variables se deben a los reportes de despachos y la recopilación de datos por las observaciones para de esa manera determinar sus causas.

Los datos recolectados se analizaron mediante el Microsoft Excel y SPSS V. 23, obteniendo una reducción del tiempo estándar a 4.12% de esta manera aumento la eficiencia, la aplicación del código de barra en la caja facilito un mejor control permitiendo un 20.5% de productividad en el pistoleo y mediante la aplicación del estudio de trabajo la productividad incremento en un 22.79%. de sus despachos.

PRIETO, Kiara. Implementación del Estudio de Trabajo para la mejora de la productividad del área de partición en un laboratorio farmacéutico, Ate, 2017. Tesis (Ingeniero Industrial), PERÚ-Lima: Universidad César Vallejo, 126 pp. (PRIETO SAMANIEGO, 2017)

Tuvo como objetivo de mejorar el rendimiento del área de fraccionamiento en la entidad, debido a incrementación de tiempos de set up (configuración), registro errado de tiempo en red y los diferentes problemas fueron demostrados en diagrama de Ishikawa. El estudio realizado es un diseño preexperimental de tipo longitudinal, de nivel descriptivo y explicativo. Los lotes procesados durante un lapso de 15 días antes y después será determinada para mejorar en el laboratorio y la muestra de la población.

El muestreo es deliberado, para el estudio los datos obtenidos fueron recolectado atreves de la observación directa tomado de los apuntes de ciclo de la Seta de materiales de hileras de procesos frecuentes, mediante los formatos (DAP) se obtuvieron datos de duración y control de cada operación lo cual se analizaron en el programa del SPSS 22, concluyendo la mejora de los valores de productividad de un antes 82.19% y después de 113.13% en el área de fraccionamiento aumento respectivamente en 30.90%. Por consiguiente, mejoró la eficiencia en un incremento de 17.18% y la eficacia alcanzo a mejorar un 15.45% luego de haber aplicado los métodos se mejoró la producción de la línea de fraccionamiento.

ESCOBEDO, Winkler. Aplicación del Estudio del Trabajo en el área de producción para incrementar la productividad en la Empresa Textil Servicios en General R & S S.A.C. La Victoria, Lima 2016. Tesis (Ingeniero Industrial), PERÚ-Lima: Universidad César Vallejo, 79 pp. (Escobedo, 2016)

Cuyo meta general es determinar cómo aumentar la productividad en la institución aplicando el estudio del trabajo en la zona de procesos, donde la muestra de la población del área de proceso es 60 días, con un muestreo nulo intencional, donde se decide laborar por 25 días de trabajo en el área como muestra. Las referencias que se consiguieron a diario de los tiempos demarcadas se procesaron mediante la prueba paramétrica T, indicando como resultado la hipótesis alternativa mediante la aceptación, El incremento del rendimiento se debe al emplear el estudio de trabajo en el área de proceso, teniendo como conclusión un incremento en la productividad de 0.76% a 0.91%, como resultado un incremento de 0.15% en la producción del área de trabajo realizado.

ROMERO, Celenita. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C, Lima 2016. Tesis (Ingeniero Industrial), PERÚ-Lima: Universidad César Vallejo, 147 pp. (ROMERO Ticlla, 2016)

El presente estudio busca aumentar la producción de la línea de proceso de confitado mediante la ejecución de estudio del trabajo. El diseño efectuado es cuasi experimental, con una población infinita ya que fue ejecutado por el método productivo de la empresa, cogido de una prueba de rendimiento de la cadena de procesos de maní frito; mediante las observaciones del proceso y el planteamiento de métodos nuevos se verá un aumento de la producción al realizar el trabajo de medición de tiempos aprovechando al máximo el recurso básico. Mediante la recopilación de datos y el estudio estadístico sirvió para confrontar la productividad anterior y posterior de los avances ejecutado mediante el examen T-Student de muestras paramétricas.

En la evaluación inicial se reconoció la ausencia de métodos de medición de trabajo, mediante la mejora en los tiempos y los movimientos se consiguió disminuir un 0.33% seg/unidad del tiempo estándar y aumentando productivamente en 1.6%, teniendo un ahorro de 0.26 \$ la unidad, en la economía y aumentando la utilidad a 3,360 \$.al año. Aplicando el estudio de trabajo se incrementó eficientemente a 0.93%, de los 0.80% que se tenía antes del estudio, logrando positivamente en las actividades el área de confitado.

REAÑO, Raúl. Propuesta de mejora de la productividad en el proceso de pilado de arroz en el Molino Latino S.A.C. Tesis (Ingeniería Industrial) PERÚ-Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 131 pp. (REAÑO VILLALOBOS, 2015)

El presente estudio tiene el objetivo de reconocer las limitaciones de la red lo cual afecta a la eficiencia de la línea de producción, para ello se realizó evaluación de la situación actual, mediante la investigación de métodos, tiempos y movimientos; con análisis comparativo, con la utilización de indicadores en la producción, la productividad es vinculada con la materia prima, mano de obra y el ahorro encontrando tareas que restringe del procesamiento del pilado del arroz eficientemente, que viene hacer el procedimiento del secado, siendo el cuello de botella del área por ser de forma artesanal, teniendo como consecuencia demoras en las entregas de materiales a tiempo, realizando un estudio de métodos en el proceso mediante diagrama, medición y tiempo, dio como conclusión de implementar una nueva tecnología y métodos: la maquina secador constante - SRCZ-1, donde se hizo un estudio de la situación actual y e implementando la propuesta presentada teniendo como resultado de elevar la productividad en el área de 59.95%, de 17.53 kg/h a 28.04 kg/h, bajando los tiempos muertos que ocasionaba el cuello de botella, la eficiencia que llegara alcanzar seria de 96.15%. con la implementación de las 5S se logrará tener un mejor rendimiento de las máquinas y obra de mano implementado.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Estudio del Trabajo (Variable independiente)

“La metodología del trabajo de un conjunto de técnicas diseñadas para la supervisión de todos los procesos realizados por el factor humano, a fin de detectar posibles fuentes de ineficiencia de cada colaborador en sus actividades distintas”. (Fernández Quesada, y otros, 1996 pág. 68).

(KANAWATY, 1996), definió:

El método de trabajo; es la evaluación sistémica de procesos para realizar labores, con la intención de incrementar el eficiente uso de materiales y determinar las secuencias de rendimiento en referencia a los pasos realizados haciendo uso del método operativo para reducir las tareas innecesarias y establecer los parámetros normales para la obtención de cada tarea. (pág. 9).

(Caso Neira, 2006) Define, que el estudio del trabajo es aquellas técnicas que se usan para registrar el trabajo humano en todos sus contenidos y conllevando regular todos los factores a investigar que influyen en la eficacia y en la economía de la situación estudiada mediante la aplicación del estudio de métodos y medición del trabajo, con el fin de mejorarla. (pag.14)

(HUERTAS, 2008), definió:

El método del trabajo; se encarga de analizar el método de producción existente de forma sistemática, a fin de detectar actividades que no aportan importancia, para sugerir mejoras en el uso eficaz de los bienes y establecer normas nuevas de rentabilidad en los procesos mejorados. (pág. 105).

1.3.1.1 Estudio de métodos

“El análisis de metodología se define al registrar, a la examinación crítica y sistemática prevista formalidades y coexistentes para llevar a cabo una actividad, se refiere a cómo aplicar modelos sencillos y eficaces para la reducción de costos”. (Neira, 2006 pág. 14).

(KANAWATY, 1996 pág. 77). “Define al estudio de métodos como la actividad sistemática que realiza mediante los registros y exámenes críticos para tener mejoras posteriores al estudio”.

“El estudio de métodos para diferentes organizaciones tiene como objetivo del incrementar los beneficios, observando las actividades: materia prima, espacios, tiempos, esfuerzos tanto físico como mental”. (Caso Neira, 2006 pág. 14)

1.3.1.2 Medición del trabajo

(KANAWATY, 1996) La medición de trabajo promueve la reducción de la cantidad de trabajo, elimina actividades repetitivas de los trabajadores y busca reemplazarlas por métodos más eficientes lo cual permite indagar, disminuir y eliminar tiempos muertos, en consecuencia, busca reducir el tiempo que no genera beneficio. (pag 251).

(Caso Neira, 2006); “Es la técnica para determinar los tiempos que invierte un operador cualificado al resolver una función o tarea definida, lo cual sirve para investigar, reducir y eliminar tiempos improductivos”. (pág. 16).

1.3.1.3 Diagrama de operaciones de procesos

Demora o Inactividad	Letra D 	Tanto el material como el operario, esperan para seguir el transcurso del proceso. Es temporal y no se genera un documento.
Almacenamiento	Triángulo 	El material espera ser utilizado y es guardado generándose un documento que de cuenta de esta actividad.
Operación	Círculo 	Denotar una transformación de material, o mostrar cualquier cambio físico o químico que sufra éste. Actividad productiva que realiza el trabajador.
Inspección	Cuadrado 	El material es verificado en cualquier variable. El operario realiza una inspección o revisión.
Transporte	Flèche 	El material es llevado de un lado a otro, mínimo un metro. El trabajador se desplaza con o sin carga de un lugar a otro, al menos un metro de recorrido.

Figura 7: Símbolos representativos de un Diagrama de Operaciones
Fuente: (Quesada Castro, y otros, 2007)

(García Criollo, 2005), Los registros que se gráficamente son actividades que se utiliza en las diversas operaciones, inspección y operaciones combinadas brindando informaciones necesarias de la situación de cada paso o de los ciclos de elaborado, los cuales servirá para el análisis del estudio. (pág. 45).

“Es el resultado grafico de la secuencia a seguir en un aserie de tareas dentro de un proceso o procedimiento, los cuales se conocen como operación, transporte, inspección, demora y almacenamiento”. (Quesada Castro, y otros, 2007 pág. 75).

1.3.1.4 Diagrama de actividades del proceso (DAP)

Técnica que se emplea para seguir los pasos de diversas operaciones y movimientos que sirve para ver la trayectoria del operador o maquina al realizar diferentes funciones, indicando que hace el operador, la manipulación de la máquina y utilización de los equipos llevando si algunas funciones tiene valor agregado para ser analizados. (KANAWATY, 1996 pág. 118)

DIAGRAMA ANALITICO DE PROCESO					
PROCESO:					
MÉTODO:	Actual <input checked="" type="checkbox"/>	Máquina <input type="checkbox"/>		Material	
	Propuesto <input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	Operario <input type="checkbox"/>		
DESCRIPCIÓN		Operación	Transporte	Inspección	Retraso
		○	→	□	D
		○	→	□	D
		○	→	□	D
		○	→	□	D
		○	→	□	D
		○	→	□	D
		○	→	□	D
RESUMEN	CANTIDAD				

Figura 8: Ejemplo de Diagrama de proceso.
Fuente: Fuente: OIT (1996)

1.3.1.5 Actividades que agregan valor

Según (Pérez, 2010) define que “Una actividad que añade valor es cuando esa actividad es eficaz y es percibido por el cliente. Estas actividades logran procesos eficientes.” (pág. 158).

La fórmula que se utiliza para determinar las Actividades que Añaden Valor es la siguiente:

$$IA = \frac{(TAV - TANV)}{TAV}$$

1.3.2. Estudio de tiempo

“Es un método de estudio más representativo y antiguo realizado con cronometro, empleado para medir el desempeño del trabajador a fin de establecer un tiempo estándar en base al análisis de la muestra”. (Heizer, y otros, 2004 pág. 393).

Para realizar el estudio de tiempos es necesario la aplicación de varias técnicas para definir el tiempo de una tarea, para la evaluación dicha tarea es necesario que sea realizada por un trabajador calificado, el cual indicará el tiempo que invertirá en realización. (Garcia Cantu, 2011 pág. 177).

“Es la técnica para evaluar el tiempo que le tome a un operario calificado en la realización de una actividad dependiendo de su rendimiento preestablecido”. (KANAWATY, 1996 pág. 273).

1.3.2.1 Tiempo estándar

“Es el tiempo fundamental que le llevara en realizar una actividad a un trabajador, del tipo promedio, calificado y adiestrado a un ritmo común”. (Quesada Castro, y otros, 2007 pág. 128).

“Es el tiempo utilizado por un trabajador capacitado y experimentado a un ritmo común en realizar una actividad, considerando las condiciones de fatiga y atenciones personales en la evaluación”. (Caso Neira, 2006 pág. 20).

$$TE = TN \times S$$

Donde:

TN = Tiempo Normal

S = Suplementos

1.3.2.2 Tiempo normal

Es el tiempo necesario para realizar un proceso de producción habitual y normal, el proceso y el tiempo son de relación inversa y se representa de la siguiente manera:

$$T. N. = T. O. \times (\text{Valoración en } \%)$$

$$\text{Tiempo Normal} = T. \text{ Observado} \times (\text{valoración en } \%)$$

Dicho análisis se puede realizar en proceso a través del cronometro, donde el tiempo elegido como el más característico de su prolongación de tiempo y el proceso que corresponde a este tiempo, el resultado sería el tiempo normal. (Caso Neira, 2006 pág. 150).

1.3.2.3 Tolerancia o suplementario

La tolerancia son los tiempos inevitables que no pueden ser controlados por el operador. Por ejemplo: ir al sanitario, beber y demás situaciones controladas por el personal. Este se define como el 5% de un día de trabajo (aproximadamente 24 minutos al día). (MEYERS, 2000 pág. 172). (Anexo 3).

1.3.2.4 Técnicas para el estudio de tiempos

Según, (Caso Neira, 2006 pág. 19), “explica que las técnicas se basan a un procedimiento que básicamente se ejecuta para calcular los tiempos de ejecución de la cada tarea y ver el tiempo que necesita cada operador en realizar sus necesidades personales de una forma cualitativa.”

Cronometraje

“Definido como método para medir, registrar el tiempo y el orden de trabajo respectivo ante un trabajo definido en condiciones señalados para evaluar los datos adquiridos al efectuar una labor preestablecido”. (PROKOPENKO, 1989 pág. 19)

Cronometraje acumulativo:

Es el cronometraje consecutivo sin detener el reloj durante el proceso, hasta terminara todas las observaciones. Al concluir se le asigna la hora marcada y los tiempos netos haciendo la resta una vez terminada el proceso. En ella se registra el tiempo productivo, así como el improductivo del trabajo analizado, sometido a observación y aplicación de métodos explicados (Salazar López, 2016 pág. 1).

Cronometraje con vuelta a cero:

“Es definida como el tiempo cronometrado tomado en un proceso para luego volver a ser iniciado de nuevo a cero y en lo sucesivo cronometrar el siguiente proceso”. (Salazar López, 2016 pág. 1).

Valoración del ritmo de trabajo

Según (Caso Neira, 2006), afirma que “La valoración del ritmo o la actividad es la comparación de un estimado al realizar una tarea o actividad, con una actividad o tarea que se está desarrollando, utilizando un método adecuado para la realización de una tarea.” (pág. 19).

“El Sistema Westinghouse tiene cuatro factores para analizar la actividad del trabajador, estas son habilidad, esfuerzo o empeño, condiciones y consistencia”. (Nieves, 2013, p.352)

HABILIDAD			ESFUERZO		
+0.15	A1	Extrema	+0.13	A1	Excesivo
+0.13	A2	Extrema	+0.12	A2	Excesivo
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena	+0.05	C1	Bueno
+0.03	C2	Buena	+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Regular	0.00	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable	-0.04	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable	-0.08	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente	-0.12	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente	-0.17	F2	Deficiente
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecta
+0.04	B	Excelente	+0.03	B	Excelente
+0.02	C	Buenas	+0.01	C	Buena
0.00	D	Regulares	0.00	D	Regular
-0.03	E	Aceptables	-0.02	E	Aceptable
-0.07	F	Deficientes	-0.04	F	Deficiente

Figura 9:Sistema WESTINGHOUSE

1.3.3. Productividad (variable dependiente)

Según García, respecto a la productividad sostuvo:

“Que la productividad es la relación entre producto obtenido y los materiales e insumos y/o factores empleados en la producción, es un indicador del buen aprovechamiento de todos los factores intervinientes”. (Garcia Cantu, 2011 pág. 17).

$$Productividad = \frac{Cantidad\ de\ Pedidos\ despachados\ por\ dia}{Tiempos\ Utilizada}$$

También (KANAWATY, 2010 pág. 4). “La productividad es la relación entre producción e insumos”.

Criollo respecto a la productividad sostuvo:

[...] La productividad será positiva en la medida que logremos incrementar el numerador del cociente por ende obtengamos más productos y que reduzcamos el denominador por ende la materia prima o insumo físico, la productividad es la medida de eficiencia con la que se hayan combinado y utilizado los recursos para lograr los resultados deseados. (Garcia Criollo, 2013 pág. 10).

Criollo, definió que la productividad:

La cantidad de productos obtenidos mediante un aparato o un periodo definido de esa manera organizar y proporcionar datos del rendimiento, por ende, es importante introducir la noción de tiempo. Ésta se obtiene contabilizando la producción de mercancías o de servicios en cierto número horas-maquina u horas-hombre. Una hora-máquina=Funcionamiento de una máquina durante una hora. Una hora hombre=Trabajo de un hombre en una hora. (Garcia Criollo, 2013 pág. 15).

1.3.3.1 Eficacia

Beneficiar la contribución de los operarios en el sistema estructural retributiva, mayormente los que tienen las fórmulas variables. Impulsar la evaluación del trabajo se tiene como parámetros el desempeño de los objetivos y se asume un avance transicional del salario por medida de tiempo a la remuneración por objetivos. (Mercader, 2008 pág. 52).

“Es la relación entre los productos logrados y los objetivos que se tienen fijadas. La eficacia indica el buen resultado de la obtención de un producto en un periodo de tiempo definido”. (Garcia Cantu, 2011 pág. 17).

$$Eficacia = \frac{\text{Productos logrados}}{\text{Meta}}$$

La investigación será analizada por el indicador para ver rendimiento de eficacia en la productividad en el área de despacho.

1.3.3.2 Eficiencia

“Los componentes de un rendimiento y los medios son condicionados en una compañía, en donde se tiene que usar eficazmente. Lo normal, para alcanzar un rendimiento debido de eficiencia se debe optimizar el uso de los recursos disponibles”. (Spencer , 1993 pág. 15).

“la eficiencia está relacionado entre los recursos programados con la utilización de insumos requeridos. El índice de eficiencia, indica el buen uso de los recursos en la producción de un producto en un periodo establecido”. (Garcia Cantu, 2011 pág. 17).

$$Eficiencia = \frac{Insumos\ programados}{Insumos\ utilizados}$$

El trabajo será analizado mediante el indicador y de esta manera ver su rendimiento de eficiencia en la producción del área de despacho.

Para (Garcia Criollo, 2013 pág. 19), define que:

Es importante incentivar e incrementar la productividad en una organización porque interiormente ésta provoca una reacción positiva en la cadena, el cual se traduce en una mejor calidad de los materiales, precios rebajados, continuidad de trabajo, continuidad de la empresa en el mercado, mejor rentabilidad y mejor confort colectivo.

Tabla 5: Definición e indicadores de eficiencia y eficacia.

VARIABLE	DEFINICION	INDICADORES
Eficiencia	El estudio del uso los recursos de la empresa: humanos, materia prima, tecnológicos, etcétera.	Tiempos muertos. Desperdicio. Porcentaje de utilización de la capacidad instalada.
Eficacia	El cumplimiento de los objetivos, metas o estándares, etcétera.	Grado de cumplimiento de los programas de producción. Demora en los tiempos de entrega.

Fuente: Tomado de Criollo, (2013, p.19)

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema General

¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao - 2018?

1.4.2. Problema específico 1

¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao - 2018?

1.4.3. Problema específico 2

¿De qué manera la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao - 2018?

1.5. Justificación del estudio

(Valderrama Mendoza, 2013 pág. 140), se refiere que el estudio es la parte fundamental de una investigación, es donde la propuesta de la mejora se debe lograr demostrar, demostrar al lector y lograr del financiamiento del propósito.

1.5.1. Justificación técnica

La actual investigación se ejecuta para mejorar un incremento en la productividad de la zona de despacho, disminuyendo las maniobras y labores innecesarias en las actividades, permitiendo detectar causas y tiempo en cada tarea que se realiza el operador, mediante la observación y analice de las causas.

Las variables dependientes deben evaluar la eficiencia y eficacia mediante los instrumentos de medición , y a través de las variables independientes permitirá examinar los tiempos y métodos, mejoras de los procedimientos y la mejor forma de planificar los

despachos de materiales que se ejecuta en las instalaciones, también de establecer el tiempo estándar según la clasificación del producto a emplear.

1.5.2. Justificación económica

La investigación tiene como propósito disminuir los despilfarros económicos, la reducción de los tiempos de carga de pedidos solicitados por los usuarios externos, el personal necesario en realizar tarea y generación de horas extras por no cumplir a tiempo la entrega perjudicando al área de despacho en sus indicadores, mediante la toma de horas de trabajo y procedimientos aplicados se conseguirá alcanzar rendimientos excelentes, mejor cumplimiento por operador y la zona trabajo.

Las actividades que no agregan valor se tendrán que disminuir o eliminar de los tiempos y operaciones de la entrega, incrementara la productividad de materiales a despachar y de esa manera generando mejor beneficio económico.

1.5.3. Justificación social

La aplicación de la mejora en el área de despacho como objetivo hacer restar tiempos en los procedimientos, aumentar el beneficio económico de la institución, la situación social (incremento de salarios y comisiones para el personal en general), disminuir el cansancio y la tensión laboral que no agregan valor.

Agregando la conformidad y satisfacción del cliente al realizar la entrega con la cita coordinada.

1.6.Hipótesis

Según (Valderrama Mendoza, 2013 pág. 79), la deducción probable de una solución del problema enunciado general de forma verificable y razonable de los vínculos entre dos o más variables según este supeditada a una evaluación empírica. La hipótesis se ocupará de dirigir y delimitar la investigación

1.6.1. Hipótesis general

La aplicación de estudio del trabajo mejora la productividad en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao – 2018

1.6.2. Hipótesis específicas

La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao – 2018

La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao – 2018.

.

1.7.Objetivos

“Es lo que pone le límite de la investigación de hasta dónde debe de alcanzar, ya que son las bases de organización la de someter al problema en base de formulaciones de datos y así alcanzar el objetivo deseado.” (Valderrama Mendoza, 2013 pág. 136)

1.7.1. Objetivo General

Determinar como la aplicación de estudio del trabajo mejora la productividad en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao – 2018

1.7.2. Objetivo específico 1

Determinar como el estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao – 2018

1.7.3. Objetivo específico 2

Determinar como el estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao – 2018

II MÉTODO

2.1.Diseño de investigación

La investigación es de enfoque cuantitativo, un diseño cuasi experimental y de tipo aplicada que busca solucionar problemas mediante análisis diferentes.

2.1.1. Tipo de Investigación

2.1.1.1 Según su finalidad

Es una investigación aplicada ya que se encuentra relacionada con la investigación básica, porque depende de conocimientos y aportes teóricos que hagan posible explicar la solución del problema que se desarrolla en la realidad de la empresa, esta investigación se realiza sobre hechos reales. (Valderrama Mendoza, 2013 pág. 164).

La investigación como finalidad está ligada al estudio básico aplicado, también por depender de teorías existentes que llevara a soluciones de problemas encontrados en la investigación y posterior ser analizados dándose una solución adecuada a un método específico.

2.1.1.2 Según su naturaleza

El presente proyecto se enfoca en una investigación cuantitativa, ya que mediante la recolección y el análisis de los datos busca contestar a la formulación del problema de investigación; para ello utiliza, las técnicas o los métodos estadísticas para comprobar la verdad o falsedad de la hipótesis. (Valderrama Mendoza, 2013 pág. 106).

Los datos obtenidos se inferirán mediante las formulaciones de preguntas y métodos técnicos enfocados a la investigación cuantitativo comprobando que hipótesis son correctas

2.1.1.3 Nivel de Investigación

La investigación explicativa propicia su interés en descubrir el motivo por la que sucede un determinado fenómeno, así como identificar en qué nivel se da este, o porque dos o más

variables están relacionadas; va dirigida más al detalle de fenómenos, conceptos o de implementar las relaciones. (Valderrama Mendoza, 2013 pág. 45).

El nivel del estudio es explicativo, porque accede inspeccionar y averiguar problemas con sus causas y defectos que posteriormente aplicarlos posibles soluciones.

Es de tipo descriptiva, ya que permite medir las conductas de las variantes al ser analizados en el sistema estadístico del SPSS o EXCEL, mediante los datos o resultados obtenidos con este instrumento los objetivos y las hipótesis fomenta a una investigación eficiente en su desarrollo.

2.1.1.4 Diseño de Investigación

Según (Pedhazur, y otros, 1991 pág. 277), “La investigación consiste en ubicar y separar las causas que afectan a la variable dependiente de la tarea del investigador, por ende, no se asigna de manera aleatoria al grupo”.

El diseño es cuasiexperimental, por exponerse a proyectos de estudios experimentales de forma que no están asignados aleatoriamente los sujetos o grupos de sujetos, para examinar el rendimiento según su comportamiento de anterior y posterior de la ocupación del estudio de trabajo, es decir, la pre prueba y la post prueba.

2.2. Variables y Operacionalización

(Valderrama Mendoza, 2013 pág. 157). “Son características cuantitativa y cualitativamente que cambian una en relación con la otra; son atributos observables que tiene cada persona, objeto o institución, y que pueden ser medidas”.

2.2.1. Variable independiente “Estudio del trabajo”

El estudio de trabajo es explicar una serie de etapas de técnicas dirigidas a examinar las tareas realizadas por los operadores de un conglomerado de actividades, con vistas a localizar posibles causas ocasionando la ineficacia del operador en realizar diferentes labores que ejecuta. (Fernández Quesada, y otros, 1996 pág. 68).

“El estudio del trabajo es la investigación metódica para realizar tareas con el objetivo de mejorar eficazmente los recursos y de implantar métodos para el rendimiento de las operaciones que se está implementando”, (KANAWATY, 1996 pág. 9).

2.2.1.1 Dimensión: Estudio de tiempos

Es una metodología antigua de estudio, es una de las más peculiares de estos años, la cual ha originado un análisis de tiempo, es decir que se tiene que cronometrar las fases de un proceso selectivo que realiza el operario y de esa manera fijar en un definido tiempo estándar. (Heizer, y otros, 2004 pág. 393).

2.2.1.2 Dimensión: Estudio de métodos

Se asume: “El estudio de métodos consiste en la anotación, la evaluación crítica y sistemática de un aspecto coexistentes y prevenir al realizar o llevar a cabo un trabajo, radica en imaginar modelos más sencillos y eficaces a fin de reducir costos” (Caso Neira, 2006 pág. 14).

Tabla 6: Estudio de métodos, según George Kanawaty

1 – <i>SELECCIONAR</i>	el trabajo que se ha de estudiar y definir sus límites.
2 – <i>REGISTRAR</i>	por observación directa los hechos relevantes relacionados con ese trabajo y recolectar de fuentes apropiadas todos los datos adicionales que sean necesarios.
3 – <i>EXAMINAR</i>	de forma crítica, el modo en que se realiza el trabajo, su propósito, el lugar en que se realiza, la secuencia en que se lleva a cabo y los métodos utilizados.
4 – <i>ESTABLECER</i>	el método más práctico, económico y eficaz, mediante los aportes de las personas concernidas.
5 – <i>EVALUAR</i>	las diferentes opciones para establecer un nuevo método comparando la relación costo-eficacia entre el nuevo método y el actual.
6 – <i>DEFINIR</i>	el nuevo método de forma clara y presentarlo a todas las personas a quienes pueda concernir (dirección, capataces y trabajadores).
7 – <i>IMPLANTAR</i>	el nuevo método como una práctica normal y formar a todas las personas que han de utilizarlo.
8 – <i>CONTROLAR</i>	la aplicación del nuevo método e implantar procedimientos adecuados para evitar una vuelta al uso del método anterior.

Fuente: Introducción al estudio del trabajo

2.2.1.3 Variable dependiente “Productividad”

La productividad en la economía refleja la sumatoria de bienes y servicios generados mediante la variación de un factor en un determinado tiempo. El crecimiento económico se encuentra orientada positivamente a la productividad y los cambios en la productividad indican las diversas económicas. (Freire , y otros, 2007 pág. 69).

La productividad se encuentra especificado con indicadores de eficiencia relacionado con las cantidades de bienes empleados con las cantidades de productos obtenidos. Asimismo, relacionando los resultados obtenidos entre los tiempo empleados para elaborar; en consecuencia, mientras que el tiempo de elaboracion sea menor utilizado, más productivo será.

2.2.1.4 Dimensión: Eficiencia

Al impulsar la valoración del trabajo los parámetros cumplirán los objetivos y asumirá una progresiva salarial por unidad de tiempo a la retribución por objetivos. La participación de los trabajadores en la estructura del diseño retribuirá principalmente a las fórmulas variables. (Mercader, 2008 pág. 52).

La eficiencia es la capacidad de ejecutar bien los recursos con un posible mejor rendimiento, a través de uso mínimo de bienes utilizables y duración, obteniendo de esa manera optimizar.

$$\text{Eficiencia} = \frac{T \text{ Teorico}}{T \text{ Utilizado}} \times 100\%$$

2.2.1.5 Dimensión: Eficacia

“El uso eficaz de los recursos o componentes de un proceso son restringidos en la compañía, su uso adecuado es importante. La eficiencia tiene la capacidad de alcanzar un resultado requerido cuando el uso de los recursos es óptimo.”. (Spencer , 1993 pág. 15).

La eficacia es la respuesta o capacidad de resultado de haber alcanzado un efecto esperado, la meta de haber logrado un propósito u objetivo que se propone.

$$Eficacia = \frac{\text{Cantidad pedidos despachado por dia}}{\text{Cantidad de pedidos programada por dia}} \times 100\%$$

Tabla 7: Operacionalización de Variables

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION						
VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	INDICE	ESCALA DE MEDICION
VI: ESTUDIO DEL TRABAJO	El estudio del trabajo tiene por objeto examinar de qué manera se está realizando una actividad, simplificar o modificar el método operativo para reducir el trabajo innecesario o excesivo, o el uso antieconómico de recursos, y fijar el tiempo normal para la realización de esa actividad. (Fernández, I.; González P. y Puente J., 1996, p.70)	En la empresa se aplicará el estudio del trabajo a través de dos técnicas muy conocidas: estudio de métodos que permite observar los modos de realizar cada actividad del trabajador con la finalidad de optimizar métodos y hacerlos más sencillos, y el estudio de tiempos que permite conocer el tiempo que invierte el trabajador en realizar cada actividad.	Estudio de Tiempos	Tiempo estándar (TE)	$TE = TN + S$ TN: Tiempo normal S: Suplementos	RAZON
			Estudio de método	Índice de actividades (IA)	$IA = \frac{(TAV - TANV)}{TAV}$ TAV: Todas las actividades que agregan valor TANV: Todas las actividades que no agregan valor.	RAZON
VD: PRODUCTIVIDAD	Es el nivel en el cual se aprovechan los recursos disponibles, cantidad de producción de una cantidad de producto o servicio por insumos de cada factor utilizado por unidad de tiempo. (Freire M. y González F., 2007, p.69)	En la empresa se puede medir la productividad, es a través de un cálculo en el que se realiza una comparación entre los insumos y los productos, siendo uno de los insumos más relevantes las horas trabajadas por cantidad producida.	Eficiencia	Tiempo de entrega	$\frac{T \text{ Teorico}}{T \text{ Utilizado}} \times 100\%$ T. Utilizado: Horas realizados T. Teorico: Horas programadas	RAZON
			Eficacia	Meta alcanzada	$\frac{CP \text{ Despachados} \times \text{Día}}{CP \text{ Programados} \times \text{Día}} \times 100\%$ C. P.DxDía: Cantidad de pedidos despachados por día. C. P. PxDía: Cantidad de pedidos programados por día.	RAZON

Fuente: Elaboración propia

2.3.Población, muestra y muestra

2.3.1. Población

“Se caracteriza por tener atributos generales de un conglomerado de cosas o seres, de componentes infinitos o finitos, sensibles a observados. Asimismo, se refiere a universos de instituciones, empresas o familias, etc.”. (Valderrama Mendoza, 2013 pág. 182).

Para la investigación la población de la presente investigación consta del total de pedidos despachados en un periodo de 30 días, de los materiales de mayor rotación en el área de despacho.

2.3.2. Muestra

La muestra es un subconjunto típico de un universo o población. Es representativo, porque refleja fielmente los atributos o características de la población cuando se emplea la técnica más adecuada de muestreo de la cual procede; difiere de ella solo el número de unidades incluidas y es adecuada, ya que se debe considerar un número mínimo y óptimo de unidades; se determina este número mediante la aplicación de diversos procedimientos, para no cometer errores de muestreo dado que se está estimando las características más relevantes en una población. (Valderrama Mendoza, 2013 pág. 184).

Para la investigación la muestra de la presente investigación será igual que la población en base a los pedidos despachados en un periodo de 30 días, de los reportes de materiales de mayor rotación en el área de despacho que serán analizados.

2.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.

2.4.1. Técnicas de recolección de datos

“Esta etapa se basa en recopilar los datos pertinentes sobre las características, conceptos o variables de las unidades o casos. Recolectar datos implica reunir datos con un propósito específico a través de la elaboración de un plan detallado de procedimientos” (Valderrama Mendoza, 2013 pág. 194).

Para esta investigación su enfoque es cuantitativo por la técnica de recolección de datos ante la observación, su fuente será primaria lo que permitirá al investigador de un efectos tanto positivo o negativo ante la propuesta de mejora. Por lo que se utilizara fichas de registro de diagrama de actividades y ficha de control de toma de tiempos, los cuales se analizarán de acuerdo con la familia de materiales.

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos

“Los instrumentos son los medios materiales, necesarios para el desarrollo del objetivo de la investigación, dichos medios se utilizan para investigar, recoger y almacenar la información” (Valderrama Mendoza, 2013 pág. 195).

Para la investigación aplicara el cronometro lo cual hallara los tiempos obtenidos mediante las muestras realizadas de diferentes mediciones que afecta a la variable dependiente (productividad), reportes de cada familia de productos.

Cronómetro: Es un instrumento en el cual se valora la velocidad de la tarea o actividad que realiza el operario en sus labores.

Fichas de observación: Es un instrumento en la que se toma toda la información necesaria, para luego ser pasadas a un registro de datos con el propósito de su estudio, mediante lo cual poder realizar mejoras en el área de producción.

2.4.3. Validez del instrumento

“A través de los instrumentos elaborados se espera tengan el grado óptimo de validez pues de ello depende la obtención de datos confiables”. (Valderrama Mendoza, 2013 pág. 206).

“El juicio de los expertos serian el conjunto de opiniones valoradas que brindan los profesionales de experiencia”, (Valderrama Mendoza, 2013 pág. 198).

El presente trabajo de investigación tendrá la autenticidad de dicho instrumento, se medirá con el juicio de tres distinguidos docentes expertos de la facultad de Ingeniería Industrial de la Universidad de Cesar Vallejo.

2.4.4. Confiabilidad del instrumento

“La confiabilidad del instrumento logra un grado confiable o creíble cuando los resultados que se producen sean consistentes aplicados en diferentes tiempos y cuando se trata de analizar la concordancia entre los resultados obtenidos en las diferentes aplicaciones del instrumento”, (Valderrama Mendoza, 2013 pág. 215).

El instrumento en la toma de tiempos que se usará es el cronometro y su ficha técnica para su confiabilidad

2.5.Métodos de análisis de datos

Según (Valderrama Mendoza, 2013 pág. 229), luego de haber obtenido los datos, Una vez de obtenido los datos, el paso a seguir es realizar el análisis de estos a fin de poder responder nuestra pregunta inicial, y de esta manera aceptar o rechazar las hipótesis sugeridas en la investigación. El análisis por realizar será cuantitativo.

Para la presente investigación se utilizará el programa Microsoft Excel, ya que luego de adquirir los datos se sabrá si se acepta o rechaza la hipótesis del estudio mediante el análisis descriptivo e inferencial.

2.5.1. Análisis a nivel descriptivos:

De acuerdo con las escalas de las variables del estudio (razón), se procede a tabularlas a través de contingencia.

2.5.2. Análisis Inferencial:

Para probar la hipótesis se hace uso de la prueba estadística T-Student por ser muestras y corresponder a variables de razón si los datos tienen un comportamiento normal probado con la prueba de normalidad Shapiro-Wilk; si no es así se emplea Wilcoxon.

2.6.Aspectos éticos

La actual investigación muestra información y reporte de la empresa Prodac S.A, que fue tomado con el propósito de apoyar la investigación y así mejorar la productividad en el área de despacho. Para la cual, se dan las facilidades respectivas, se tendrá en cuenta el permiso adelantar cualquier tarea o personal que colabora, teniendo en consideración todas las apariencias establecidas para el sustento de los principios de la ética al respecto.

2.7.Desarrollo de la propuesta

2.7.1. Situación Actual

La empresa PRODAC S.A., En la actualidad es una empresa líder dedicados a la comercialización y fabricación de derivados del alambre, brindando servicios en sus diferentes sectores de línea de productos, como en la agricultura, construcción, industrial y minería, también con una aceptación en continente Americano, continente Europeo y Oceanía. actualmente la organización factura ocho mil toneladas de acuerdo con la situación que esta el comercio en el país según el sector productivo.

Teniendo su sede principal en el Callao, con un promedio de 800 personas y con una amplia gama de productos, tales como gaviones, mallas, alambre de púas, clavos y alambre galvanizado, recocido y trefilados, entre otros.



Figura 10: EMPRESA PRODAC.BEKAERT

Asimismo, la Empresa cuenta con las siguientes certificaciones;

- Calidad (ISO 9001:2008),
- Medio Ambiente (ISO 14001:2004), y
- Seguridad y Salud Ocupacional (OHSAS 18001:2007).

Ante estas normativas la empresa ofrece un producto de calidad y un servicio de atención especializado para cada tipo de uso.

Para la empresa el cliente es muy importante, es por ese motivo sus diferentes áreas de ventas dan soporte integral desde que es evaluado su proyecto hasta las instalaciones de los productos según requerimiento del cliente sea de exterior como interior del país (privado o estatal).

2.7.1.1 Actividad económica de la empresa.

La CLASIFICACION INDUSTRIAL INTERNACIONAL UNIFORME (CIIU), por la actividad economía corresponde a la reglamentación del tipo 2710, referido a Industrias básicas de Hierro y Acero

Tabla 8: Actividad económica

CÒDIGO CIIU	DESCRIPCION CIIU (ACTIVIDAD ECONÒMICA DE LA EMPRESA)
D-2710	Industrias básicas de hierro y acero
G-5190	Venta al por mayor de otros productos
K-7421	Actividades de arquitectura e ingeniería y actividades conexas de asesoramiento técnico

Fuente: Elaboración propia

2.7.1.2 Perfil organizacional

MISIÓN: mediante las necesidades del cliente, la empresa con sus derivados del alambre y afines satisface los requerimientos, cumpliendo estándares de calidad y realizando entregas oportunas, para lo cual renovamos y actualizamos nuestra tecnología de acuerdo

con el mercado mundial, el personal está continuamente capacitado; brindando así un servicio integral al asesoramiento y el apoyo tecnológico al usuario externo.

VISIÓN: La institución se despliega constantemente mejoras continuas para implantar negocios, así como formas de trabajar colectivas que permitan incrementar la rentabilidad económica de las actividades. Es comprometido de ofrecer mejores servicios según a la necesidad del cliente donde la personal es el pilar primordial de la institución.

Valores Organizacionales: Se destaca mediante la orientación al cliente en su requerimiento y consultas; respeto a la sociedad comprometidos con el apoyo a la sociedad; la protección del medio ambiente que disminuyo considerable el uso de gases tóxicos y tratamientos de residuos evitando la contaminación del océano; la honestidad basado en los valores de su personal; comprometido con el cambio con la tecnología mundial y la calidad de sus productos ofrecidos.

Política de Calidad: La Empresa tiene bien definido su política y participación de toda la organización basada en su Sistema Integrado de Gestión (SIG).

2.7.1.3 Organización

La organización cuenta con varias unidades de ventas según su estructura de negocios donde cada uno brinda asesoramientos y respaldos técnicos mediante la necesidad de cliente, como los sectores de la minería, agricultura, construcción, soluciones ambientales y el comercio minorista (retail). En la parte operativa, este cargo las subgerencias de logística, mantenimiento y proyecto, producción y CSA (Calidad, Seguridad y Ambiente).

También cuenta con el respaldo del área técnica soportados por ingenieros de procesos dando soporte a diferentes áreas productivos y productos a imprentarse. La figura 11, se muestra el organigrama de la organización.

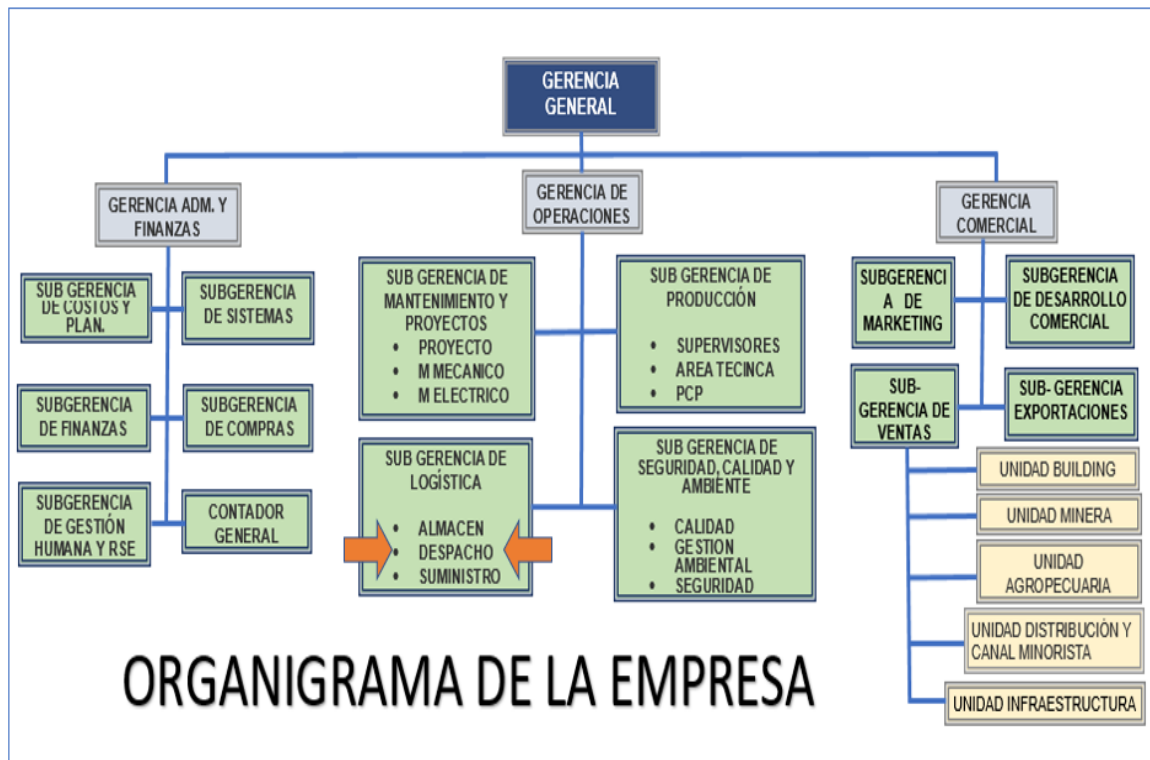


Figura 11: Organigrama de la Empresa PRODAC.
Fuente: Elaboración Propia

2.7.1.4 Entidades participantes en el modelo del negocio

✓ Proveedores

Los principales proveedores de la empresa son los siguientes:

- ArcelorMital
- Tecnifajas
- Gerdau
- AGA
- Deacero

✓ Clientes

Entre los principales clientes (de diversos sectores) tenemos a los siguientes:

- Sector Minero (Yanacocha, Antamina, Milpo, Tintaya, etc.).
- Sector Construcción (Paz- Centenario, Los Portales, etc.).

- Sector Industrial (CIA Industrial Continental, El Cisne, etc.).
- Sector Retail (Sodimac, Maestro, Home Center, etc.).
- Sector Agrícola
- Sector Medio Ambiental

✓ **Competidores**

Prodac SA en la producción de alambre trefilado, gaviones, clavos y productos dimensionado disputa con distribuidores como Aceros Arequipa, Comfer S.A, Inkaferro y Maccaferri, además de competir con empresas importadoras en referencia a productos de alambre galvanizado.

2.7.1.5 Gestión por procesos

Nos permite identificar de manera integral la estructura de la empresa y la función que desempeña cada unidad (ver figura 12), los procesos están agrupados de la forma siguiente:

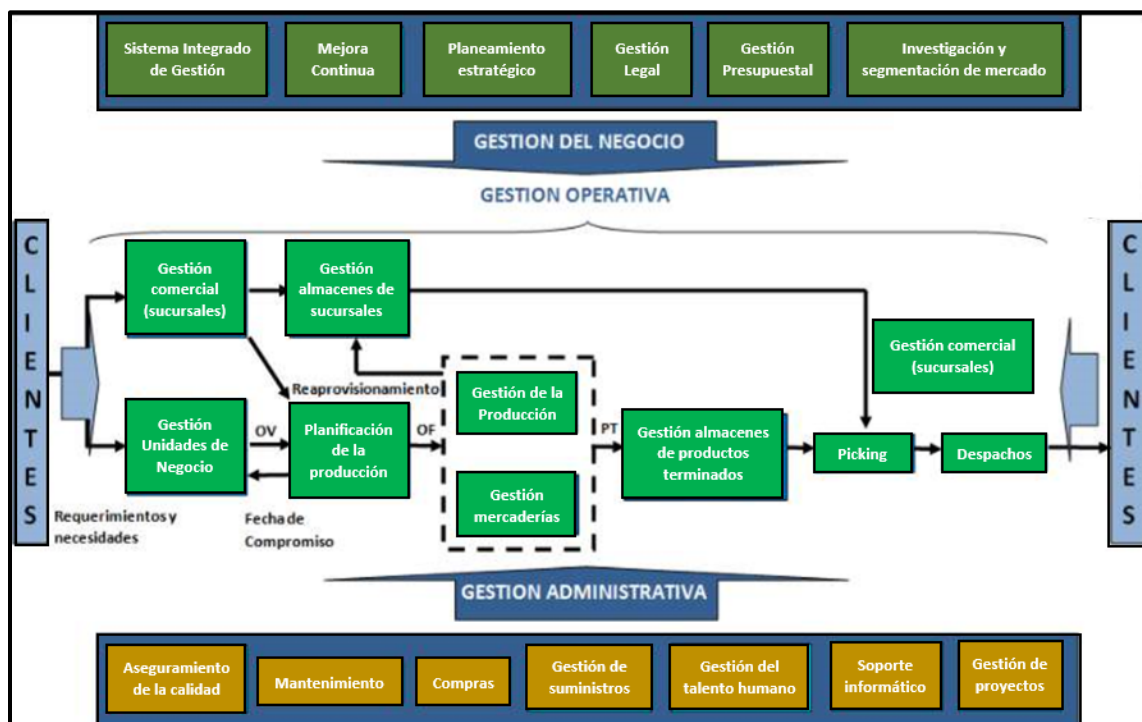


Figura 12: Gestión de proceso de la Empresa PRODAC

Fuente: La empresa, elaboración propia

✓ **Gestión del Negocio**

Se da a través de procesos de mejora continua, como base para el aumento de la eficiencia de las líneas productivas; Planeamiento Estratégico, realizado y autorizado por el directorio que dan las directrices para alcanzar los objetivos estratégicos; Gestión Legal, que vela por el cumplimiento de las normativas, leyes y disposiciones relacionadas al rubro del negocio; Gestión Presupuestal, que revisa el cumplimiento de los montos asignados para el desarrollo de los procesos y proyectos; e Investigación Segmentación del Mercado, enfocado en aumentar la cartera de clientes y desarrollo de nuevos nichos de mercado.

El sistema integrado de gestión (calidad, seguridad y el medio ambiente), indican los lineamientos globales que gobiernan los procesos de toda la empresa.

✓ **Gestión Administrativa**

Procesos los procesos que permiten el funcionamiento normal de la dirección Operativa, a través del suministro de los recursos y soporte que sea vital.

✓ **Gestión Operativa**

Procesos que aportan valor para el cliente, pues son los que transforman sus requerimientos en el producto solicitado. Las necesidades y requerimientos del cliente son recepcionados a través de centros de venta (local y departamental a nivel nacional). Ambas envían sus pedidos al área de planificación de la Producción, en el primer caso para generar una orden de fabricación y en el segundo caso para que se genere una orden de reaprovisionamiento hacia los almacenes de las sucursales fuera de la capital de los productos solicitados. Posteriormente se fabrican los productos solicitados y se seleccionan las mercaderías (cabe destacar que Prodac al ofrecer soluciones integrales, comercializan productos derivados del Acero y sus productos complementarios). Luego,

se almacenan los productos, se realiza el consolidado del pedido en el Picking y se realiza el posterior despacho hacia el cliente.

2.7.1.6 Gestión productiva

La fabricación de un alambre empieza con el recibimiento y almacenaje del alambrón.

La materia prima es transportada, descargada y almacenada en los almacenes de Prodac o almacenes externos para luego ser procesada, la materia prima viene de diversos proveedores de diferentes partes del mundo como: Gerdau (Brasil), Deacero (México), Arcelor Mittal (India), Belgo (Brasil), etc.

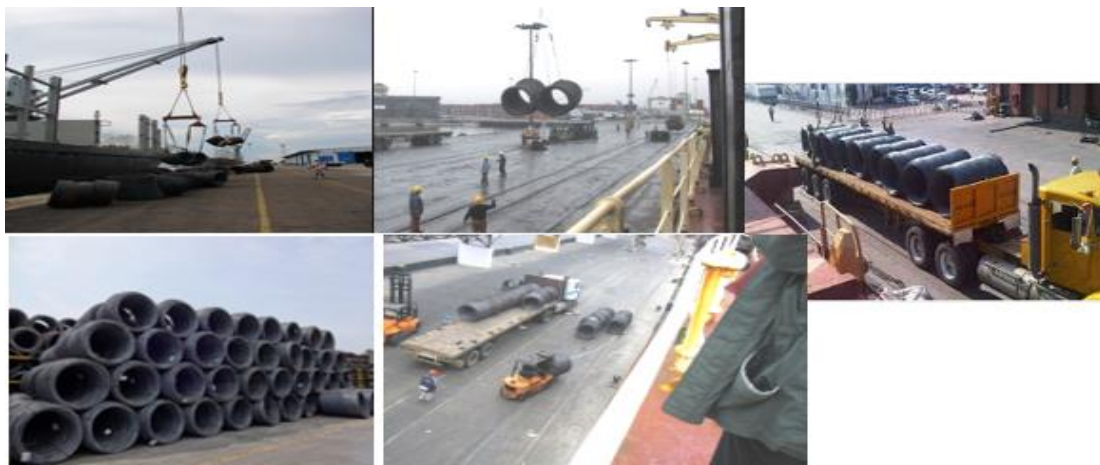


Figura 13: traslado de la materia prima
Fuente: La empresa, elaboración propia

Luego, mediante el proceso de estiramiento(trefilado) los rollos de alambrón tienen que pasar previamente por el decapado. El alambre es acumulado en spyder metálicos (soportes de tubos cilíndricos que soporta hasta un peso de 1.1 toneladas lo cual se usa para transportar a diferentes áreas mediante las grúas y montacargas).

Posteriormente el alambre en proceso es recubierto con una capa de zinc a través de la línea de galvanizado y sigue una serie de procesos para ser recolectado en spyder, y de esta manera distribuido a otras líneas suministrado para otros procesos. La figura14, muestra el proceso productivo de la fabricación del alambre para diversos procesos que se realizan en la planta de producción.

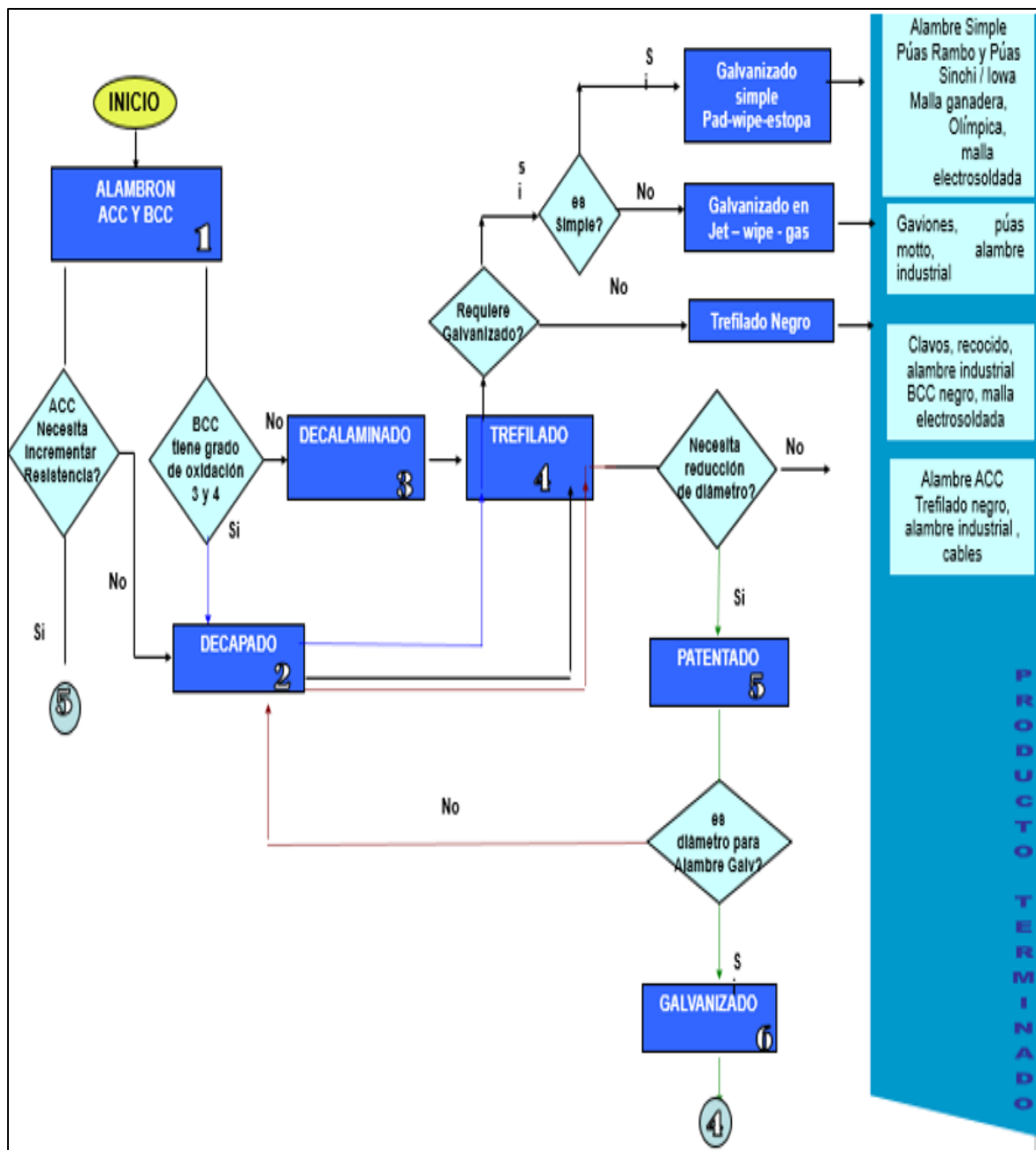


Figura 14: Diagrama de flujo de proceso del alambre.
Fuente: Elaboración propia

El alambre recubierto de zinc entra en las distintas líneas de procesos, como: peso exacto, mallas electrosoldadas, gaviones, mallas ganaderas, mallas olímpicas, rollos de púas y diferente uso más con función al tipo de producto final que se busca vender.

2.7.1.7 Gestión recepción y almacenamiento de productos terminados

Los operadores de almacén en este nivel reciben los productos que entrega producción mediante reportes de escaneos del sistema SAP previa revisión antes de ingresar el producto al almacén, dichos productos se ponen en las manos del área de Producción en los horarios previamente establecidos, una vez inspeccionado por el almacenero se trasladan los productos según su tipo a sus respectivas áreas, en el anexo 2 se visualiza el flujograma de almacenamiento y recepción de productos terminados.

En la figura 15, se observa la forma de almacenaje de los productos terminados en la organización.



Figura 15: Almacenes de productos terminados
Fuente: La empresa, elaboración propia

Luego de haber sido ubicado los productos en las zonas respectivas dentro del almacén, se encuentran a la espera de su entrega mediante el programa de despacho según el orden de prelación de los pedidos requeridos por el cliente. De ser clientes locales, los despachos se envían mediante transportes de carga que se encargan de entregar los pedidos en el establecimiento del cliente, y a provincia son enviados a las sucursales y ya en ellas se consolida para que despacho lo distribuya a los clientes finales de ser el caso. Almacén entrega los productos mediante el Picking según la fecha de requerimiento de los clientes.

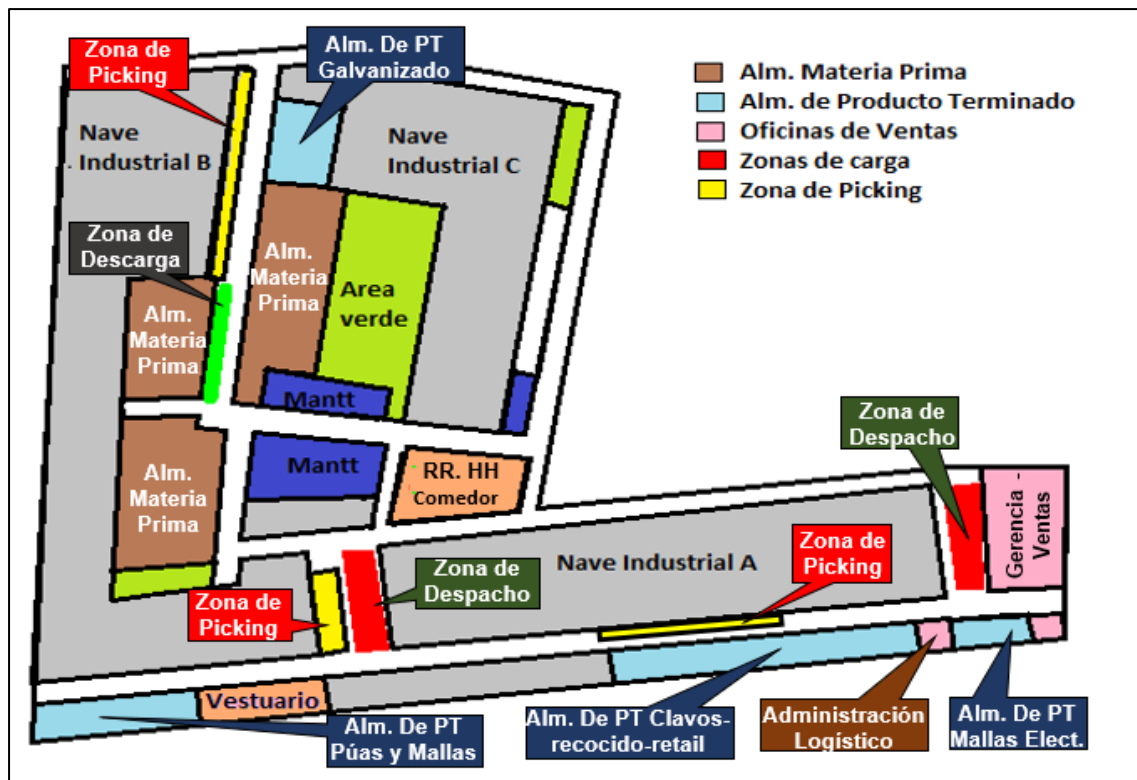


Figura 16: Layout logístico de la empresa
Fuente: Elaboración propia

2.7.1.8 Gestión despacho y entrega de productos terminados

Según lo planificado para el despacho del día siguiente con los pedidos solicitados por ventas se realiza el Picking consolidado que es entregado por almacén de Productos Terminados y que mediante las planillas entregados a despacho ya están cubicados los materiales para cada unidad según la capacidad, destino y volumen.

En el layout de la empresa (figura 16) se muestra las zonas donde almacén deja el Picking consolidado según el tipo de producto que después pasará a ser despachado según requerimiento del pedido por los estibas y de allí será traslado a la zona de carga cumpliendo el flujograma de carga de camiones que se muestra en la figura 20, todos los despachos son controlados por el agente de seguridad que da fe de la cantidad a cargar con el chofer o ayudante de la unidad de transporte (figura 17).

Terminando la carga pasa ser asegurado y las entregas de las guías de los pedidos con el VB° de la supervisión del área.



Figura 17: despachos de materiales
Fuente: La empresa, elaboración propia

2.7.1.9 Actividades que se realiza en el área actual (Pre test)

✓ Diagrama de la productividad actual del área de despacho

El presente gráfico 3 muestra la fluidez de la productividad del mes de setiembre para la Pre Test, en la cual se requiere mejorar los tiempos programado en el despacho por tener varias causas que se detalla en la realidad problemática (tabla 1) según la investigación, motivos que genera que no se cumpla con la entrega en tiempo de los pedidos a los clientes y suplementos que se debe determinar si añaden valor o no.

Se necesita identificar un tiempo estándar por el tipo de producto que se carga en las unidades de transportes ya que en la mayoría son consolidados según el pedido solicitado por los clientes y reaprovisionamientos, el valor nominal que obtiene como referencia de TN/HH es empírica y no de acuerdo con el tipo de producto según su característica.

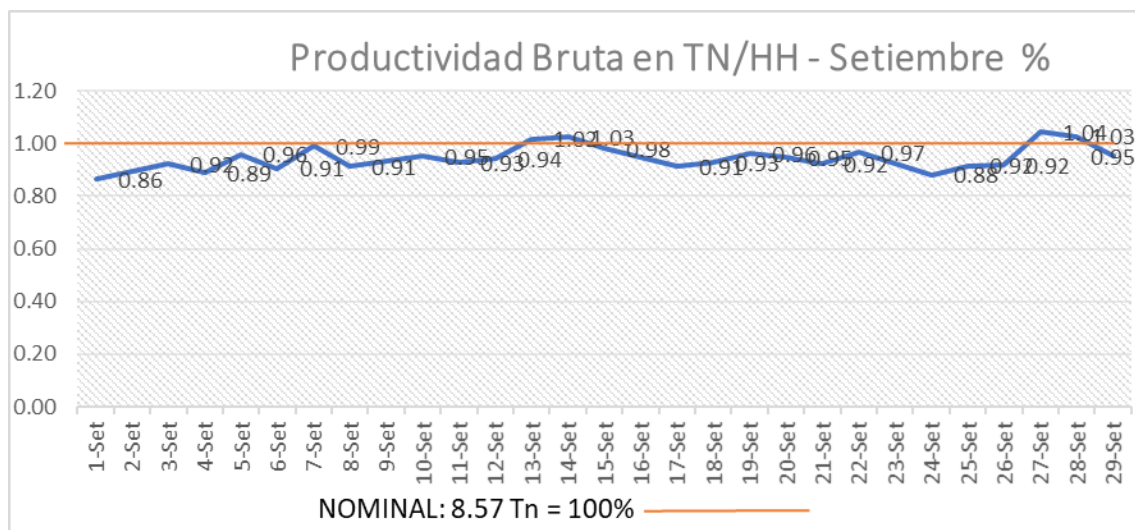
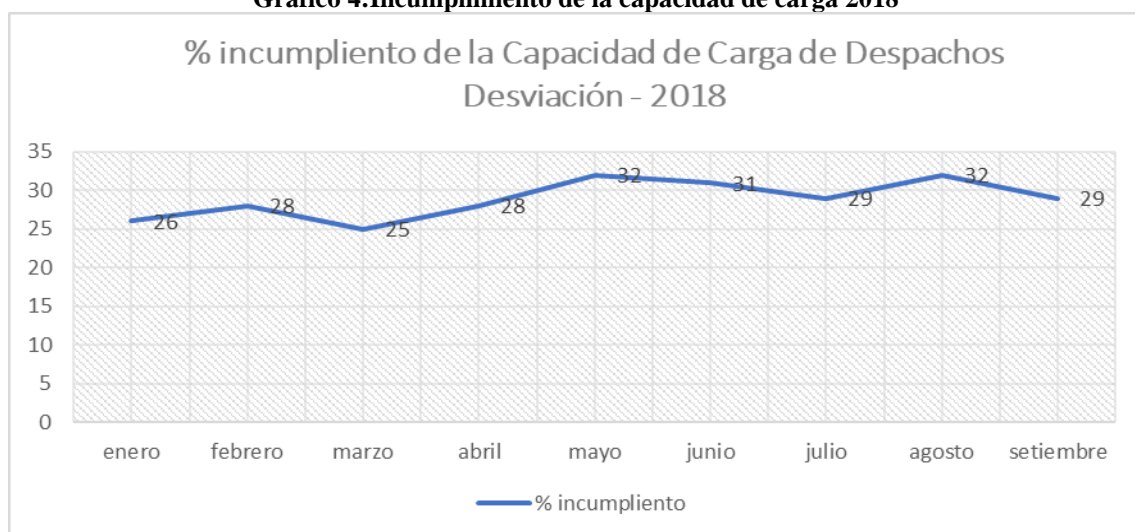


Gráfico 3: Diagrama de productividad bruta- Setiembre
Fuente: Elaboración propia

✓ **Diagrama de Incumpliendo de carga a tiempo de despacho a la actualidad**

En el grafico 4, se muestra el incumplimiento que se tiene en el área, ya que es afectado por varias causas que se determinó en la realidad problemática, las que afectan al cumplimiento de la atención de los cuales 4 tipos son los que tienen mayor impacto en el despacho que son las siguientes: Deficiente control de los tiempo de carga (12.1%), incumplimiento con la cita programada (Transporte) (11.33%), retraso en la carga y aseguramiento de los materiales (10.94%) y dilatación en la recepción de materiales por parte del almacén (9.77%), causas principales que pueden afectar a la productividad.

Gráfico 4: Incumplimiento de la capacidad de carga 2018



Fuente: Elaboración propia

✓ Diagrama de flujo de actividades de las operaciones del área

En el diagrama de flujos se muestra la situación actual de las secuencias, ya que la estandarización de tiempos de carga se da a través de estimaciones según la habilidad y experiencia de los operadores y los tiempos de respuesta, llevando a incumplimientos en los pedidos atendidos por no determinar con precisión los tiempos de carga según los productos solicitados para el despacho.

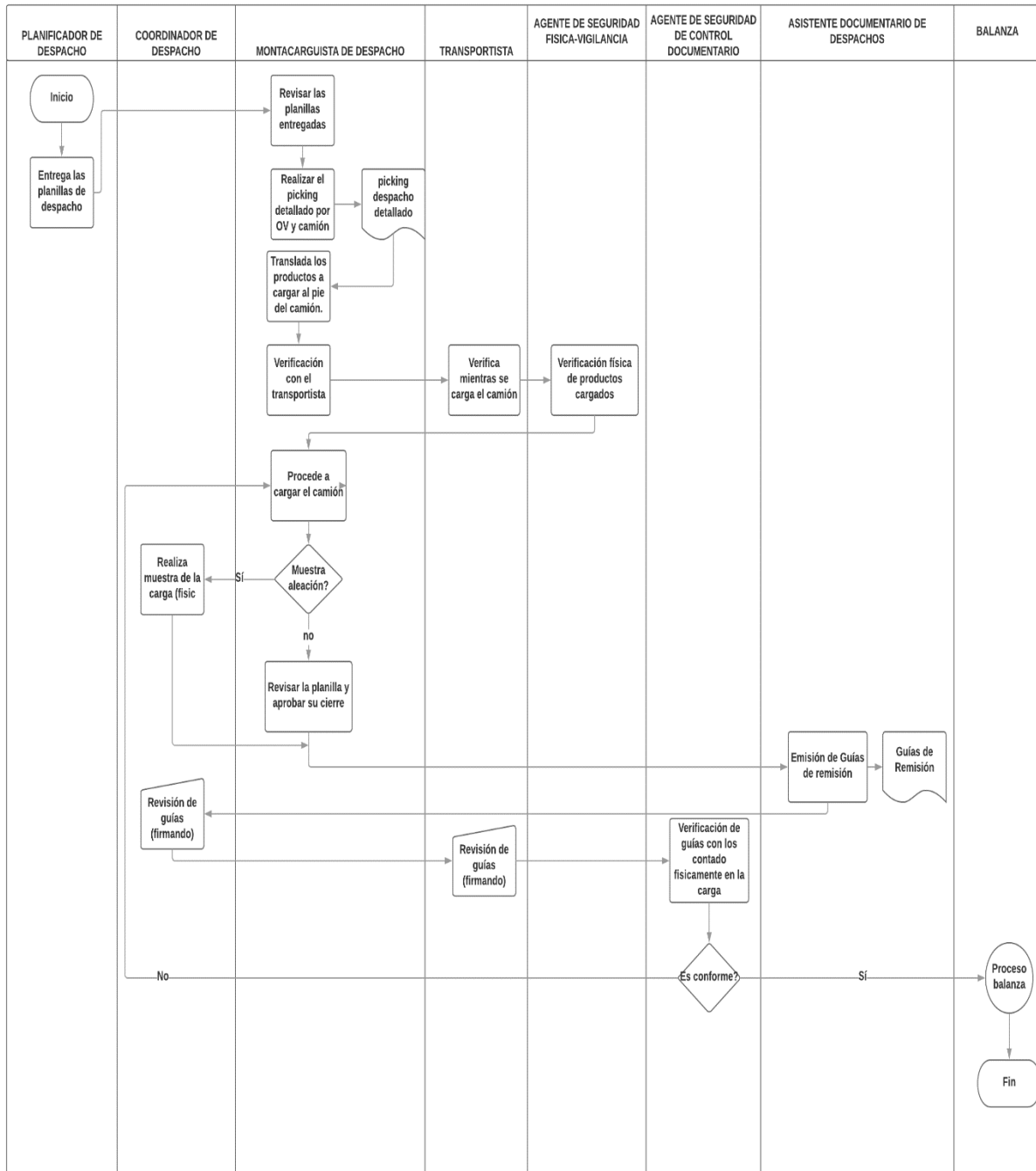


Figura 18: Flujograma de carga de transporte (despacho)

Fuente: Elaboración propia

Diagrama de DAP de carga en transporte Actual

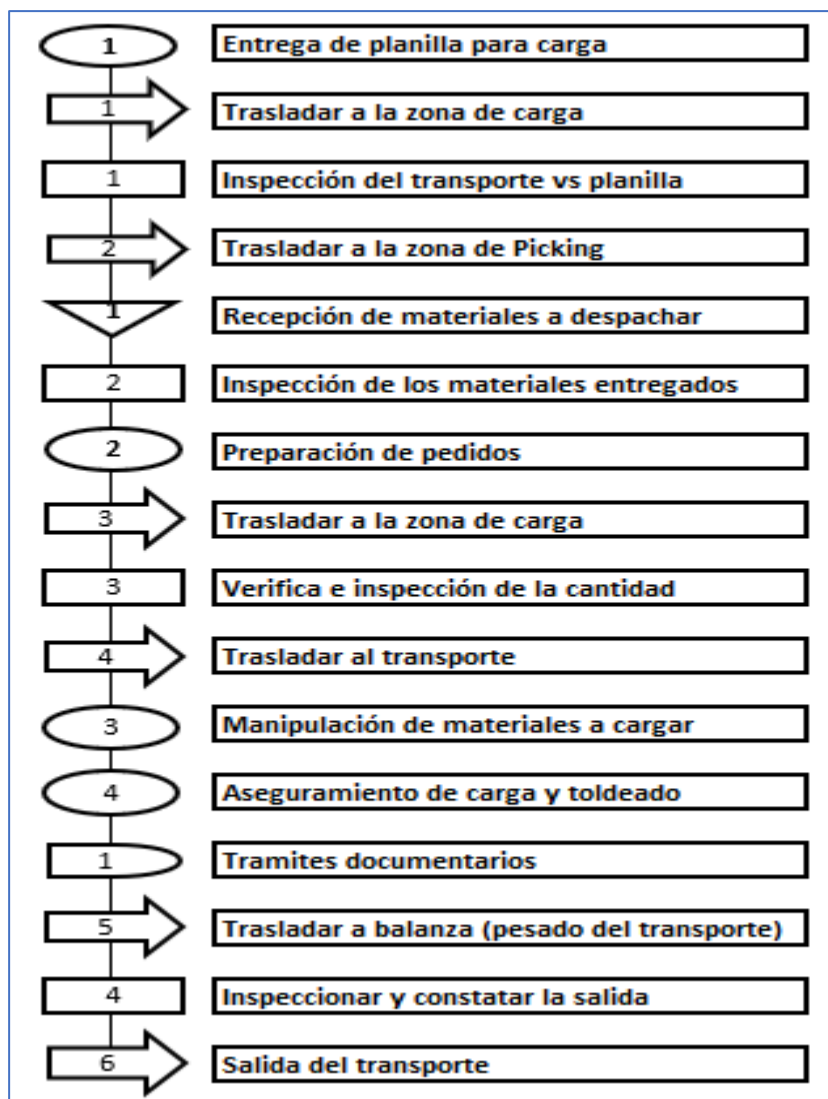


Figura 19: Diagrama de DAP de carga
Fuente: Elaboración propia

El proceso actual para el despacho según el diagrama de actividades comprende 16 actividades las cuales han sido evaluadas y se determinó lo siguientes:

- Las actividades que no agregan valor: en la actualidad no se está eliminando estas actividades, el presente estudio reflejara la variación de las actividades que no aportan valor.

- Tiempo estándar: Prodac no se ha identificado un tiempo estándar para cargas de acuerdo con su volumen, peso y forma de presentación, lo cual interfiere en la capacidad de carga del área de despacho.
- Cálculo de la eficiencia y eficacia: es la evaluación dada entre las horas empleadas y los pedidos despachados.

Indicador	Fórmula	Resultado
Eficiencia	$\frac{T \text{ Teorico}}{T \text{ Utilizados}} \times 100\%$	0.97%
Eficacia	$\frac{C P \text{ Despachados} \times \text{Día}}{C P \text{ Programados} \times \text{Día}} \times 100\%$	0.96%

- El resultado de la productividad del mes de Setiembre 2018-Pre test: se calcula a través de la eficacia y la eficiencia multiplicando ambas variables, de esa manera obtenemos la productividad empírica.

Tabla 9: Cuadro de productividad empírica global de despacho-setiembre

Fecha	Kg Programado	hora program.	hora utilizada	eficiencia %	pedidos programados	pedidos realizados	eficacia %	productividad %
1/09/2018	421,671	50	57	0.88	118	118	1.00	0.88
3/09/2018	165,912	20	21	0.95	30	30	1.00	0.95
5/09/2018	205,330	25	25	1.00	49	49	1.00	1.00
6/09/2018	263,882	32	34	0.94	56	56	1.00	0.94
7/09/2018	382,338	46	45	1.02	55	53	0.96	0.99
8/09/2018	109,717	14	14	1.00	42	42	1.00	1.00
10/09/2018	228,764	27	28	0.96	38	38	1.00	0.96
11/09/2018	214,445	25	27	0.93	48	47	0.98	0.91
12/09/2018	331,243	39	41	0.95	51	50	0.98	0.93
13/09/2018	296,801	35	34	1.03	68	65	0.96	0.98
14/09/2018	263,707	31	30	1.03	71	69	0.97	1.00
15/09/2018	294,427	35	35	1.00	55	55	1.00	1.00
17/09/2018	258,284	31	33	0.94	35	35	1.00	0.94
18/09/2018	151,071	18	19	0.95	40	40	1.00	0.95
19/09/2018	312,892	37	38	0.97	80	77	0.96	0.94
20/09/2018	486,868	57	60	0.95	86	83	0.97	0.92
21/09/2018	293,017	35	37	0.95	58	58	1.00	0.95
22/09/2018	314,885	37	38	0.97	57	57	1.00	0.97
24/09/2018	173,641	21	23	0.91	41	41	1.00	0.91
25/09/2018	274,774	33	35	0.94	65	65	1.00	0.94
26/09/2018	385,043	45	49	0.92	72	72	1.00	0.92
27/09/2018	626,301	74	70	1.06	120	116	0.97	1.02
28/09/2018	572,550	67	65	1.03	93	93	1.00	1.03
29/09/2018	554,768	65	68	0.96	148	148	1.00	0.96
TOTAL	7,582,332	899	926	0.97	1576	1557	0.99	0.96

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 9, se muestra los datos recepcionados durante el mes de setiembre en donde se visualiza la eficiencia total de 97% y la eficacia de 96% (datos empíricos), en este cuadro se ocultan las causas reales que afectan el cumplimiento oportuno en la entrega y carga de materiales, por no contar con el tiempo estándar y así no poder identificar los cuellos de botella o tiempos muertos. En ciertos días de despacho planificado se ha tenido que programar horas extras del personal para cumplir y no ver afectada la productividad que es 96% en el mes evaluado.

2.7.2. Propuesta de mejora.

Por el análisis previo, se ha ubicado que uno de los problemas principales en el área de despacho es que los tiempos supuestos difieren de los tiempos reales, debido a que los tiempos tomados como referencia fueron recogidos en base a la experiencia de los operadores más antiguos mediante el cálculo de Toneladas por horas hombres. La propuesta de mejora radica en establecer un tiempo estándar según el tipo de producto a despachar.

El cronograma de actividades (tabla 10), nos muestra la implementación.

Tabla 10: Cronograma de actividades de la implementación de la propuesta

Cronograma de actividades de implementación de la propuesta																		
Ítem	Actividades	Agosto		Setiembre				Octubre				Noviembre				Diciembre		
		3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
1	Recolección de datos y análisis Pre Test																	
2	Toma de tiempos reales																	
3	Elaboración y presentación de la propuesta																	
4	Recolección de datos y análisis Post Test																	
5	Aprobación de la propuesta mejorada																	
6	Análisis de resultados iniciales y finales																	
7	Comprobación de Hipótesis																	
8	Redacción de los resultados obtenidos																	
9	Presentación de tesis finalizada																	

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 11, se muestra los gastos que asumirá la empresa en la adecuación y puesta en marcha de la mejora mediante la herramienta seleccionada.

Para el análisis se está tomando en consideración una computadora de 500W de consumo, es decir, 0.5kWh. en 160 horas empleadas se tiene el consumo de 80kWh. Así mismo, el internet a un costo cercano a S/. 2.00 por día y por el honorario del investigador la totalidad de horas usadas, es decir 4 horas en el lapso de 40 días y otros gastos inherentes a la investigación.

Tabla 11: Análisis económico de la implementación

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANT.	VALOR UNITARIO	IMPORTE
1. SERVICIOS				S/ 120.00
Electricidad	KWh	80	S/ 0.50	S/ 40.00
Internet	Días	40	S/ 2.00	S/ 80.00
2. MATERIALES DE OFICINA				S/ 9.50
hojas Bond	Millar	0.5	S/ 15.00	S/ 7.50
Lapiceros	Unidad	1	S/ 1.00	S/ 1.00
Lápiz	Unidad	1	S/ 1.00	S/ 1.00
3. HERRAMIENTAS				S/ 75.00
Cronometro	Unidad	1	S/ 75.00	S/ 75.00
4. RECURSO HUMANO				S/ 1,120.00
Honorarios	Horas	160	S/ 7.00	S/ 1,120.00
TOTAL				S/ 1,324.50

Fuente: Elaboración propia

La propuesta de mejora para el área es primero estandarizar los tiempos por cada tipo o familia de materiales, ya que al despachar mayormente se consolida las cargas con varios productos que después se distribuye según el pedido.

Obteniendo el tiempo estándar dará conocer los tiempos muertos que afecta al cumplimiento de cargar y también de optimizar recursos para una mejora en la atención.

Para el estudio se tomará en cuenta a 02 productos que tienen alta aceptación en el mercado para establecer sus tiempos estándar; los rollos recocidos de 100 kg y los rollos galvanizado de 50 kg, de ese modo se tomara sus resultados como referencia para su implementación con los demás productos.

2.7.3. Implementación de la propuesta

1. **Seleccionar el trabajo que debe mejorarse:** Según lo mencionado en el análisis del estado actual de la empresa se determinó que los productos que se comercializa tienen estandarizado los tiempos según la tonelada hombre; sin embargo, el tiempo empleado para cada actividad no se tiene establecido lo que repercute al momento de realizar las operaciones de carga.
 - **Alcance:** Cantidad de pedidos despachados durante 02 meses (un mes de Pre test y un mes de Post test)
 - **Numero de operarios:** Actualmente se cuenta con 07 operarios; 02 operarios para el primer turno, 02 operarios para el segundo turno, 03 operarios para el tercer turno, más 04 operadores de estibas (02 operadores en la noche y 02 operadores en el día) que apoya en la preparación del Picking por pedidos y el acomodo de los materiales en las unidades de transporte al momento de despachar.
2. **Registrar lo seleccionado para mejorar:** Ya habiendo establecido el proceso a seguir, se prosiguió de la siguiente forma, se registra la información de datos obtenidos en el proceso actual y el proceso de estandarizar los tiempos. Este paso es fundamental, se registró todos los movimientos sin excepción y tiempos del operador tomando en cuenta las actividades que generan y no generan valor dentro del proceso de carga; dado que mientras más minuciosa sea la información recabada que se registre dependerá la eficacia en el desarrollo de mejorar el método y por ende el aumento en la productividad
 - Despacho de rollos recocidos de 100 kg.

En la tabla 12, se muestra el formato detallado de cada actividad de la carga con su tiempo de ejecución (en minutos) según la programación de un transporte de 15 Tn. de rollos recocidos de 100 kg ya que estos productos no son separados para evitar daños y por no tener espacios suficientes en el almacén para la preparación del Picking al momento de entregar a despacho.

Por otro lado, se tiene que maniobrar para la separación de los rollos de acuerdo con el requerimiento del cliente y con el VB° de calidad se procede a cargar, todas

estas maniobras no son contabilizadas haciendo que se atrase el despacho respectivo. Por cada recorrido del montacarga se lleva 16 rollos a la zona de carga.

Tabla 12: DAP de carga programada de rollos recocidos de 100 kg-Pre Test

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE CARGA-ROLLOS RECOCIDOS DE 100 KG-PRE TEST												
Área:	Despacho					Resumen						
cantidad (Kg)	15,000					Actividades		Pre Test		Post Test		
Producto:	Rollos Recocidos 100 kg.					Operación	○	32				
Unidad:	150 rollos					Transporte	⇒	33				
Actividad:	Carga					Esperas	⏸	10				
Fecha:	12/09/2018					Inspección	□	13				
Método:	Pre test	X				Almacenamiento	▽	0				
	Post Test					Tiempo Total:	Min.	94.50				
Analista:	Julio Zacañas Mamani					Distancia Total:	Mt.	4,490				
Descripción de Actividades	N° OP	Simbología					Distancia	Tiempo			Valor	
		○	⇒	⏸	□	▽	(Metros)	Hora Min	Hora Seg.	Σx Min.	Si	No
Entrega de planilla	1	X						1	30	1.50	X	
Trasladar a la zona de Almacén	1		X			50			35	0.58		
Recepción de los materiales a cargar	1				X			2	50	2.83	X	
Trasladar a la zona de carga	1		X			170			35	0.58		
Inspección del transporte vs planilla	1				X			2	40	2.67	X	
Traslado a la zona de Almacén	10		X			1,950		1	42	17.00		
Maniobrar para separar rollos	10	X						2	1	20.17	X	
Inspección de calidad	10				X				14	2.33		X
Trasladar a la zona de carga	10		X			1,950		1	55	19.17		
Conteo de rollos	10			X					15	2.50	X	
Etiquetado de los rollos	10	X							44	7.33	X	
Traslado al transporte	10		X			150			7	1.17		
Maniobras en la plataforma	10	X							68	11.33	X	
Verificación de conformidad	1				X			2	30	2.50	X	
Trasladar a la oficina de despacho	1		X			220		1	30	1.50		
Entrega de planilla culminada (guía)	1	X						1	20	1.33	X	
TOTAL		32	33	10	13	0	4,490			94.50	45	10
Unidad de transporte de 15 Tn									Hr	1.58		

Fuente: Elaboración propia

➤ Despacho de rollos galvanizados de 50 kg.

En la tabla 13, se muestra el formato detallado de cada actividad realizada con su tiempo de ejecución (en minutos) donde la carga de rollos galvanizados de 50 kg está programada en una unidad de transporte de 15 Tn. Estos productos se dejan al frente del almacén de galvanizado haciendo que el operador de montacarga de despacho demore en cargar pues recorrer una distancia de aproximadamente 10,394 mt. De ida y vuelta, esto se debe a que el patio de carga (zona de Picking) cuenta con un espacio reducido.

En cada recorrido que hace el montacarga se traslada 18 rollos, cantidad establecida para evitar caídas al frenar.

Tabla 13:Diagrama de Actividades de Proceso de rollos galvanizados de 50 kg- Pre Test

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE CARGA-ROLLOS GALVANIZADO DE 50 KG-PRE TEST													
Área:		Despacho					Resumen						
cantidad (Kg)		15,000					Actividades		Pre Test		Post Test		
Producto:		Rollo galvanizado de 50 kg					Operación		○				
Unidad:		300 rollos					Transporte		⇒		54		
Actividad:		Carga					Esperas		D		17		
Fecha:		20/09/2018					Inspección		□		20		
Método:		Pre test		X			Almacenamiento		▽		0		
		Post Test					Tiempo Total:		Min.		150.58		
Analista:		Julio Zacarías Mamani					Distancia Total:		Mt.		10,394		
Descripción de Actividades		N° OP	Simbología					Distancia (Metros)	Tiempo			Valor	
			○	⇒	D	□	▽		Hora Min	Hora Seg.	Σx Min.	Si	No
Entrega de planilla		1	X					1	30	1.50	X		
Trasladar a la zona de Almacén		1		X			488	2	45	2.75			
Recepción de los materiales a cargar		1				X		1	50	1.83	X		
Trasladar a la zona de carga		1		X			268	1	55	1.92			
Inspección del transporte vs planilla		1				X		2	40	2.67	X		
Traslado a la zona de Picking		17		X			4,556	2	13	37.68			
Separación de rollos		17	X					1	48	30.60	X		
Inspección de rollos		17				X			14	3.97	X		
Trasladar a la zona de carga		17		X			4,556	2	14	37.97	X		
Conteo de rollos		17				X			9	2.55	X		
Traslado al transporte		17		X			306		11	3.12			
Maniobras en la plataforma		17	X					1	6	18.70	X		
Verificación de conformidad		1				X		2	30	2.50			
Trasladar a la oficina de despacho		1		X			220	1	30	1.50			
Entrega de planilla culminada (guía)		1	X					1	20	1.33	X		
TOTAL			36	54	17	20	0	10,394			150.58	89	0
Unidad de transporte de 15 Tn									Hr	2.51			


Fuente: Elaboración propia

Estas tomas de tiempo se han realizado en pleno proceso de carga, en la realidad problemática no se visualiza las causas que se detalló como son la demora que generan las unidades de cliente al no cumplir con su cita de atención programada, ni la preparación o entregas de productos a despachar por parte de almacén lo cual conlleva a demoras de cargas, al no tener un tiempo estándar por cada operación o actividad refleja en los indicadores de productividad un resultado empírico.

- 3. Examinar carga de productos:** Se observo el recorrido para ver cuando tiempo utiliza y así aumentar la productividad diaria eliminando o reduciendo tiempos no valorados. Actualmente se despacha los pedidos haciendo horas extras para completar con lo programado por causas que se detalló en la realidad problemática. En la toma de tiempos que se realizó se observa el promedio por día ya que se realiza varias veces la misma función en cada despacho referente al tonelaje o cantidad solicitada según el pedido.


- Toma de tiempos de rollos recocidos de 100 kg y los rollos galvanizados de 50 kg.

Tabla 14: Toma de tiempo observado de rollo recocido-Antes

		TOMA DE TIEMPOS ANTES - DESPACHO DE ROLLOS RECOCIDOS DE 100 KG - SETIEMBRE 2018																								Fecha Inicio		Suplementos																													
																										1/09/2018		Necesidad personales	5																												
Empresa		PRODAC S.A.												Área		DESPACHO										Fecha Final		Trabajar sentado o de pie		4																											
Método		PRE-TEST						POST-TEST						Proceso		CARGA DE ROLLOS A TRANSPORTES										29/09/2018		Postura	2																												
Observado por		JULIO ZACARIAS MAMANI												Cantidad		1.6 TN												TOTAL %		13																											
N°	Actividad	Tiempo observado - Minutos - Segundos - DÍA																																																							
		Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13		Día 14		Día 15		Día 16		Día 17		Día 18		Día 19		Día 20		Día 21		Día 22		Día 23		Día 24		Día 25		Prom	Σ x	F Valor.	Tiempo	Supleme	Tiempo
		min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	minutos	%	Normal	ntos %	Estándar			
1	Traslado a la zona de Almacén	1	22	1	23	1	23	1	23	1	26	1	20	1	24	1	25	1	21	1	25	1	25	1	26	1	32	1	27	1	25	1	30	1	30	1	20	1	24	1	21	1	23	1	32	1	24	1	34	1	26	1.42	1.06	1.51	0.13	1.70	
2	Maniobrar para separar rollos	1	25	1	54	1	48	1	43	1	51	1	44	1	48	1	34	1	31	1	23	1	34	1	23	1	34	1	28	1	55	1	34	1	55	1	53	1	51	1	44	2	15	1	21	1	43	1	34	1	28	1.69	1.06	1.79	0.13	2.02	
3	Inspección de calidad	0	10	0	12	0	15	0	12	0	10	0	13	0	16	0	12	0	10	0	12	0	18	0	12	0	13	0	8	0	12	0	8	0	9	0	10	0	11	0	12	0	10	0	14	0	11	0	12	0	10	0.20	1.06	0.21	0.13	0.23	
4	Trasladar a la zona de carga	1	25	1	31	1	32	1	30	1	32	1	36	1	44	1	34	1	41	1	41	1	35	1	34	1	32	1	31	1	35	1	37	1	33	1	34	1	34	1	36	1	43	1	34	1	42	1	39	1	37	1.60	1.06	1.69	0.13	1.91	
5	Conteo de rollos	0	12	0	12	0	15	0	12	0	13	0	15	0	12	0	17	0	12	0	14	0	12	0	10	0	14	0	12	0	11	0	11	0	14	0	10	0	11	0	10	0	12	0	18	0	16	0	14	0	14	0.22	1.06	0.24	0.13	0.27	
6	Etiquetado de los rollos	0	32	0	35	0	36	0	31	0	23	0	32	0	35	0	41	0	43	0	44	0	41	0	34	0	35	0	34	0	31	0	36	0	34	0	38	0	41	0	39	0	30	0	34	0	37	0	41	0	41	0.60	1.06	0.64	0.13	0.72	
7	Traslado al transporte	0	6	0	7	0	5	0	5	0	7	0	5	0	5	0	6	0	7	0	6	0	5	0	5	0	6	0	6	0	7	0	6	0	5	0	5	0	6	0	7	0	7	0	6	0	5	0	6	0	7	0.10	1.06	0.10	0.13	0.12	
8	Maniobras en la plataforma	0	51	0	59	0	55	0	56	0	57	0	59	1	3	0	55	0	55	0	52	0	56	1	0	0	59	0	48	0	58	0	55	0	57	0	59	0	59	1	4	0	59	0	55	0	59	0	57	0	59	0.95	1.06	1.01	0.13	1.14	
TOTAL																																																		6.78			7.18		8.12		

Fuente: Elaboración propia

Tabla 15: Toma de tiempo observado de rollo galvanizado-Antes

		TOMA DE TIEMPOS ANTES - DESPACHO DE ROLLOS GALVANIZADO DE 50 KG - SETIEMBRE 2018																				Fecha Inicio		Suplementos																																
																						1/09/2018		Necesidad personales	5																															
Empresa		PRODAC S.A.										Área		DESPACHO								Fecha Final		Trabajar sentado o de pie																																
Método		PRE-TEST					POST-TEST					Proceso		CARGA DE ROLLOS A TRANSPORTES								29/09/2018		Postura																																
Observado por		JULIO ZACARIAS MAMANI										Cantidad		0.9 TN										TOTAL %																																
N°	Actividad	Tiempo observado - Minutos - Segundos - DÍA																																								Prom Σx minutos	F Valor. %	Tiempo Normal	Supleme ntos %	Tiempo Estándar										
		Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13		Día 14		Día 15		Día 16		Día 17		Día 18		Día 19		Día 20							Día 21		Día 22		Día 23		Día 24		Día 25	
		min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg						min	seg	min	seg	min	seg				
1	Traslado a la zona de Picking	1	50	1	51	1	54	1	51	1	56	1	49	1	55	1	57	1	51	1	50	1	49	1	51	1	53	1	52	1	49	1	51	1	52	1	57	1	51	1	50	1	48	1	49	1	51	1	53	1	54	1.86	1.06	1.98	0.13	2.23
2	Separación de rollos	1	25	1	15	1	18	1	32	1	25	1	31	1	35	1	34	1	31	1	23	1	34	1	31	1	34	1	28	1	23	1	34	1	31	1	32	1	35	1	23	2	15	1	21	1	31	1	34	1	28	1.51	1.06	1.60	0.13	1.81
3	Inspección de rollos	0	10	0	12	0	15	0	12	0	10	0	13	0	16	0	14	0	10	0	12	0	18	0	12	0	13	0	8	0	12	0	8	0	9	0	10	0	11	0	12	0	10	0	14	0	11	0	12	0	10	0.20	1.06	0.21	0.13	0.23
4	Trasladar a la zona de carga	1	51	1	52	1	55	1	51	1	52	1	51	1	52	1	51	1	49	1	55	1	52	1	55	1	50	1	51	1	53	1	56	1	53	1	54	1	51	1	49	1	48	1	49	1	51	1	52	1	54	1.87	1.06	1.98	0.13	2.23
5	Conteo de rollos	0	7	0	6	0	6	0	6	0	7	0	8	0	5	0	8	0	9	0	10	0	5	0	7	0	8	0	8	0	9	0	6	0	5	0	8	0	6	0	7	0	10	0	10	0	11	0	8	0	6	0.12	1.06	0.13	0.13	0.15
6	Traslado al transporte	0	6	0	6	0	7	0	7	0	8	0	9	0	8	0	5	0	6	0	6	0	7	0	7	0	6	0	8	0	5	0	6	0	7	0	7	0	9	0	10	0	11	0	6	0	5	0	8	0	10	0.12	1.06	0.13	0.13	0.14
7	Maniobras en la plataforma	1	23	0	55	0	52	0	59	1	7	1	12	1	5	0	55	0	59	0	51	0	52	0	51	1	6	1	5	1	2	1	6	0	52	0	55	0	49	0	51	0	50	0	49	0	54	1	6	1	7	0.97	1.06	1.02	0.13	1.16
	TOTAL																																									6.64		7.04		7.96										

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al factor de valoración, al personal se le está considerando por su desempeño y destreza ante la operación evaluada, teniendo un tiempo estándar de carga de rollos recocidos de 8.12 minutos por recorrido y de carga de rollos galvanizados de 7.96 minutos también de recorrido.

4. **Desarrollar un nuevo método estándar**, a través del cursograma de procesos de carga de los materiales (tabla 12 y 13) al analizar se tiene que mejorar o eliminar operaciones que ha logrado identificar mediante la realización de tomas de tiempos durante 30 días, datos brindado con el cronometro vuelta a cero se llegó a determinar las demoras que no se está contabilizando en la productividad empírica actual.

En la tabla 14 y 15 donde muestra las tomas de tiempo estándar de antes, logrando visualizar tiempos que se ocupa para cada tipo de material a despachar, de esa manera se analizara las tareas del DAP donde la columna asignada para el valor de clasificar las actividades u operaciones que agregan valor, pero con demasiado tiempo ocupado y las que no afecta al proceso considerablemente.

En la tabla 16, se halló su frecuencia y defecto en el Diagrama de Pareto a lo que no agregan valor ya que generan tiempos muertos por ocasionar retrasos en la atención, se procederá a proponer para eliminar y reducir actividades.

Posteriormente a lo propuesto para reducir tiempo en la entrega y eliminar actividades que no agregan valor se procedió a desarrollar un nuevo método donde las causas que demoraban al proceso de carga sobre los materiales que se está haciendo el estudio, para lo cual se debe tener la eficacia, la eficiencia y la productividad de antes (Pre Test) de los materiales a estudiar, dando lo siguiente:

Tabla 16: cálculo de actividades que no agregan valor en el diagrama de Pareto.

Item	ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR AL PROCESO	N° DE PEDIDOS AFECTADOS	FRECUENCIA ACUMULADA	% ACUMULADO	% DE DEFECTO	80 - 20
'01	Preparación de materiales	42	42	12.9%	12.9%	80%
'02	Liberación de materiales	37	79	24.3%	11.4%	80%
'03	Materiales sucios	34	113	34.8%	10.5%	80%
'04	Estacionamiento ocupados	25	138	42.5%	7.7%	80%
'05	Diferencia de stock	24	162	49.8%	7.4%	80%
'06	Incumplimiento de cita	22	184	56.6%	6.8%	80%
'07	Demora por facturación	20	204	62.8%	6.2%	80%
'08	Implementos de seguridad	20	224	68.9%	6.2%	80%
'09	Diferencia de pesos de materiales	17	241	74.2%	5.2%	80%
'10	Apilamiento de materiales	15	256	78.8%	4.6%	80%
'11	Espera de calidad	14	270	83.1%	4.3%	80%
'12	Reprogramaciones de carga	9	279	85.8%	2.8%	80%
'13	Documentos de transporte	8	287	88.3%	2.5%	80%
'14	Falta de personal	8	295	90.8%	2.5%	80%
'15	Cubicación de los materiales	7	302	92.9%	2.2%	80%
'16	VB° de aceptación de carga	7	309	95.1%	2.2%	80%
'17	Documentos de cliente	6	315	96.9%	1.8%	80%
'18	Avería de montacarga	6	321	98.8%	1.8%	80%
'19	Clima de la zona	4	325	100.0%	1.2%	80%
	TOTAL	325			1.00	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Propuesta para eliminar y reducir Actividades que no agregan valor.

Item	ACTIVIDADES QUE NO AGREGAN VALOR AL PROCESO	PROPUESTA PARA ELIMINAR Y REDUCIR
'01	Preparación de materiales	Almacén tiene que coordinar con anticipación con planificación para la prelación de los materiales
'02	Liberación de materiales	El personal de almacén tiene que estandarizar y ordenar sus productos que custodia
'03	Materiales sucios	Ante el intemperie se debe de proteger con mantas y una frecuencia de limpieza según programación del despacho.
'04	Estacionamiento ocupados	Se tiene que estandarizar los tiempos de carga y entregas a tiempo para evitar demoras de atención.
'05	Diferencia de stock	Se tiene coordinar con anticipación si hay un error de ingreso y teniendo un mejor control en la recepción.
'06	Incumplimiento de cita	Se coordinara con ventas para que cumpla con lo programado
'07	Demora por facturación	Gestionar antes de que se ingrese la unidad según el pedido
'08	Implementos de seguridad	Realimentar al personal con capacitaciones y útiles seguridad
'09	Diferencia de pesos de materiales	Tener un mejor control de los pesos de productos producidos en el sistema
'10	Apilamiento de materiales	Tener accesorios de acuerdo al material que ayude apilar.
'11	Espera de calidad	Material debe ser verificado antes de que sea entrega a despacho

Fuente: Elaboración propia

➤ Productividad de rollos recocidos de 100 kg. - Pre Test.

Tabla 18: La productividad de rollos recocidos de 100 kg-setiembre-Pre Test

Fecha	Kg Programado	Hora Empírica Programado (8,570 kg)	Hora Pre-Test (9,524 kg)	Eficiencia %	Pedido Programado	Pedidos Realizados	Eficacia %	Productividad %
1/09/2018	25,000	2.92	2.70	1.08	4	4	1.00	1.08
3/09/2018	15,000	1.75	1.60	1.09	5	5	1.00	1.09
4/09/2018	21,000	2.45	2.20	1.11	6	6	1.00	1.11
5/09/2018	23,000	2.68	2.43	1.10	3	3	1.00	1.10
6/09/2018	17,000	1.98	1.80	1.10	2	2	1.00	1.10
7/09/2018	36,000	4.20	3.80	1.11	5	5	1.00	1.11
8/09/2018	10,000	1.17	1.10	1.06	7	7	1.00	1.06
10/09/2018	24,000	2.80	2.60	1.08	3	3	1.00	1.08
11/09/2018	26,900	3.14	3.00	1.05	8	8	1.00	1.05
12/09/2018	37,800	4.41	4.00	1.10	5	5	1.00	1.10
13/09/2018	41,000	4.78	4.40	1.09	5	5	1.00	1.09
14/09/2018	25,600	2.99	2.70	1.11	6	6	1.00	1.11
15/09/2018	43,000	5.02	4.60	1.09	4	4	1.00	1.09
17/09/2018	39,000	4.55	4.15	1.10	4	4	1.00	1.10
18/09/2018	45,000	5.25	4.80	1.09	6	6	1.00	1.09
19/09/2018	67,800	7.91	7.20	1.10	4	4	1.00	1.10
20/09/2018	65,000	7.58	6.90	1.10	5	5	1.00	1.10
21/09/2018	31,900	3.72	3.40	1.09	6	6	1.00	1.09
22/09/2018	34,000	3.97	3.65	1.09	3	3	1.00	1.09
24/09/2018	21,000	2.45	2.20	1.11	3	3	1.00	1.11
25/09/2018	18,000	2.10	1.90	1.11	6	6	1.00	1.11
26/09/2018	37,000	4.32	4.00	1.08	4	4	1.00	1.08
27/09/2018	170,000	19.84	17.90	1.11	8	8	1.00	1.11
28/09/2018	90,000	10.50	9.50	1.11	10	10	1.00	1.11
29/09/2018	124,000	14.47	13.00	1.11	9	9	1.00	1.11
TOTAL	1,088,000	126.95	115.53	1.09	131	131	1.00	1.09

Fuente: Elaboración propia

➤ Productividad de rollos galvanizados de 50 kg. - Pre Test.

Tabla 19: La productividad de rollos galvanizados de 50 kg -setiembre-Pre Test

Fecha	Kg Programado	Hora Empírica Programado (8,570 kg)	Hora Pre-Test (5,976 kg)	Eficiencia %	Pedido Programado	Pedidos Realizados	Eficacia %	Productividad %
1/09/2018	12,500	1.46	2.10	0.69	10	10	1.00	0.69
3/09/2018	6,200	0.72	1.10	0.66	3	3	1.00	0.66
4/09/2018	11,500	1.34	2.00	0.67	6	6	1.00	0.67
5/09/2018	11,950	1.39	2.00	0.70	4	4	1.00	0.70
6/09/2018	7,500	0.88	1.30	0.67	4	4	1.00	0.67
7/09/2018	33,500	3.91	5.65	0.69	5	5	1.00	0.69
8/09/2018	13,400	1.56	2.30	0.68	4	4	1.00	0.68
10/09/2018	28,900	3.37	4.90	0.69	3	3	1.00	0.69
11/09/2018	24,500	2.86	4.10	0.70	6	6	1.00	0.70
12/09/2018	33,000	3.85	5.55	0.69	8	8	1.00	0.69
13/09/2018	39,000	4.55	6.55	0.69	5	5	1.00	0.69
14/09/2018	20,500	2.39	3.44	0.70	7	7	1.00	0.70
15/09/2018	35,500	4.14	6.00	0.69	5	5	1.00	0.69
17/09/2018	22,800	2.66	3.90	0.68	4	4	1.00	0.68
18/09/2018	11,700	1.37	1.98	0.69	6	6	1.00	0.69
19/09/2018	15,500	1.81	2.60	0.70	7	7	1.00	0.70
20/09/2018	45,500	5.31	7.70	0.69	9	9	1.00	0.69
21/09/2018	20,500	2.39	3.50	0.68	6	6	1.00	0.68
22/09/2018	40,500	4.73	6.80	0.69	6	6	1.00	0.69
24/09/2018	10,500	1.23	1.80	0.68	4	4	1.00	0.68
25/09/2018	13,900	1.62	2.40	0.68	5	5	1.00	0.68
26/09/2018	44,050	5.14	7.40	0.69	7	7	1.00	0.69
27/09/2018	73,350	8.56	12.31	0.70	5	5	1.00	0.70
28/09/2018	86,750	10.12	14.61	0.69	7	7	1.00	0.69
29/09/2018	117,500	13.71	20.01	0.69	10	10	1.00	0.69
TOTAL	780,500	91.07	132.00	0.69	146	146	1.00	0.69

Fuente: Elaboración propia

Durante las tomas de tiempos para la Pre Test de los materiales asignados para el estudio se resume en la tabla 20 la productividad donde se visualiza que los rollos recocidos de 100 kg en 1.09% y para el rollo galvanizado de 50 kg en 0.69% de los datos empíricos metidos.

Tabla 20: La Productividad de Setiembre-Pre Test

RESUMEN DE PRODUCTIVIDAD -PRE TEST			
Material	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Rollo recocido de 100 kg	1.09%	100%	1.09%
Rollo galvanizado de 50 kg	0.69%	100%	0.69%

Fuente: Elaboración propia

En la realización de la Post Test se tomó el tiempo desde la 15 de octubre hasta el 13 de noviembre de 2018 (un mes), donde se desarrolla una mejora mediante una coordinación con el área de almacén, planificación y documentario, que la medición de la productividad empírica es errada por el cálculo de toneladas por hora hombre que no está sujeto para cualquier producto según su especificación y características.

Las tomas de tiempos estándar nos servirán como referencia para otros tipos de productos y así saber qué capacidad en toneladas de despacho se pueda atender diariamente. El almacén procederá a la separación de los materiales que se van a despachar por una clasificación según los pedidos de los clientes, estableciendo una zona nueva de carga y entrega de materiales, haciendo las revisiones antes de efectuar la carga (que este conforme para no tener demoras que afecten al momento de cargar), con la disminución de los tiempos muertos en los procesos y así mejorar la atención.

- Despacho de rollos recocidos de 100 kg, después de la mejora.

En la tabla 21, , se muestra minuciosamente su tiempo de ejecución y cada actividad en una carga programada de un transporte de 15 Tn. de rollos recocidos de 100 kg, mediante la coordinación entre el almacén y calidad, se identificó las demoras en separar y aprobar rollos al momento de carga según el requerimiento del cliente, esto ocasionaba que el

tiempo de carga se extienda, ahora estas actividades se hacen antes de iniciar el despacho para mejorar el tiempo de maniobras por parte del operador de despacho.

Tabla 21: Diagrama de Actividades de Proceso de rollos recocidos de 100 kg - Post Test

Diagrama de Actividades del Proceso de Carga-Rollos Recocidos de 100 kg-Post Test													
Área:		Despacho					Resumen						
cantidad (Kg)		15,000					Actividades		Pre Test		PostTest		
Producto:		Rollos Recocidos 100 kg.					Operación	○			32		
Unidad:		150 rollos					Transporte	⇒			33		
Actividad:		Carga					Esperas	D			10		
Fecha:		15/10/2018 - 13/11/2018					Inspección	□			3		
Método:		Pre test					Almacenamiento	▽			0		
		Post Test	X				Tiempo Total:	Min.			78.00		
Analista:		Julio Zacarias Mamani					Distancia Total:	Mt.			4,490		
Descripción de Actividades		N° OP	Simbología					Distancia	Tiempo			Valor	
			○	⇒	D	□	▽	(Metros)	Hora Min	Hora Seg.	Σx Min.	Si	No
Entrega de planilla		1	X						1	30	1.50	X	
Trasladara la zona de Almacén		1		X			50			35	0.58		
Recepción de los materiales a cargar		1				X		2	50	2.83	X		
Trasladara la zona de carga		1		X			170		35	0.58			
Inspección del transporte vs planilla		1				X		2	40	2.67	X		
Traslado a la zona de Almacén		10		X			1,950	1	42	17.00			
Maniobrar para separar rollos		10	X					1	5	10.83	X		
Trasladara la zona de carga		10		X			1,950	1	45	17.50			
Conteo de rollos		10			X				15	2.50	X		
Etiquetado de los rollos		10	X						25	4.17	X		
Traslado al transporte		10		X			150		7	1.17			
Maniobras en la plataforma		10	X						68	11.33	X		
Verificación de conformidad		1				X		2	30	2.50	X		
Trasladara la oficina de despacho		1		X			220	1	30	1.50			
Entrega de planilla culminada (guía)		1	X					1	20	1.33	X		
TOTAL			32	33	10	3	0	4,490			78.00	45	0
Unidad de transporte de 15 Tn									Hr	1.30			

Fuente: Elaboración propia

➤ Despacho de rollos galvanizados de 50 kg, después de la mejora.

Por otro lado, en la tabla 22, se visualiza el formato detallado de cada trabajo ejecutado con su tiempo de realización (en minutos) donde la carga de rollos galvanizados de 50 kg está programada en una unidad de transporte de 15 Tn. Estos productos se dejaban al frente del almacén de galvanizado haciendo que el operador de montacarga de despacho se demorara en trasladar para cargar, por recorrer una distancia de aproximadamente 10,394 mt. De ida y vuelta, esto debido a que el patio de carga (zona de Picking) tiene un espacio reducido

Con el monitoreo de tiempos de Pre test se gestionó y se acordó con el jefe del área para que la zona de carga de este tipo de materiales sea más cerca al almacén, haciendo uso de una zona de descarga de materiales suministrados la cual no es usada muy frecuentemente y también realizar una coordinación previa para utilizar el estacionamiento de ser necesario, los resultados fueron relevantes ya que se redujo el tiempo de traslado a 5,374 mt de recorrido lo cual se verá reflejado en el cuadro de resume de productividad de la Post Test.

Tabla 22: Diagrama de Actividades de Proceso de rollos galvanizados de 50 kg-Post Test


DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE CARGA-ROLLOS GALVANIZADO DE 50 KG-POST TEST													
Área:	Despacho						Resumen						
cantidad (Kg)	15,000						Actividades		Pre Test		Post Test		
Producto:	Rollo galvanizado de 50 kg						Operación	○			36		
Unidad:	300 rollos						Transporte	⇒			54		
Actividad:	Carga						Esperas	D			17		
Fecha:	15/10/2018 - 13/11/2018						Inspección	□			20		
Método:	Pre test						Almacenamiento	▽			0		
	Post Test		x				Tiempo Total:	Min.			92.22		
Analista:	Julio Zacarias Mamani						Distancia Total:	Mt.			5,374		
Descripción de Actividades	N° OP	Simbología					Distancia	Tiempo			Valor		
		○	⇒	D	□	▽	(Metros)	Hora Min	Hora Seg.	Σx Min.	Si	No	
Entrega de planilla	1	X						1	30	1.50	X		
Trasladar a la zona de Almacén	1		X				488	2	45	2.75			
Recepción de los materiales a cargar	1				X			1	50	1.83	X		
Trasladar a la zona de carga	1		X				268	1	55	1.92			
Inspección del transporte vs planilla	1				X			2	40	2.67	X		
Traslado a la zona de Picking	17		X				2,040	1	13	20.68			
Separación de rollos	17	X							43	12.18	X		
Inspección de rollos	17				X				14	3.97	X		
Trasladar a la zona de carga	17		X				2,040	1	20	22.67	X		
Conteo de rollos	17			X					9	2.55	X		
Traslado al transporte	17		X				170		5	1.42			
Maniobras en la plataforma	17	X							45	12.75	X		
Verificación de conformidad	1				X				30	2.50			
Trasladar a la oficina de despacho	1		X				368	1	30	1.50			
Entrega de planilla culminada (guía)	1	X						1	20	1.33	X		
TOTAL			36	54	17	20	0	5,374			92.22	89	0
Unidad de transporte de 15 Tn									Hr	1.54			

Fuente: Elaboración propia

En las tomas de tiempos después del estudio realizado se observa el promedio por día ya que se realiza varias veces la misma operación en cada despacho referente al tonelaje o una cantidad requerida según el pedido solicitado por el cliente.


-

Tabla 23: Toma de tiempo observado de rollo recocado-Después

		TOMA DE TIEMPOS DESPUES - DESPACHO DE ROLLOS RECOCIDOS DE 100 KG - OCTUBRE/NOVIEMBRE 2018																								Fecha Inicio		Suplementos																													
																										15/10/2018		Necesidad personales		5																											
Empresa		PRODAC S.A												Área		DESPACHO										Fecha Final		Trabajar sentado o de pie		2																											
Método		PRE-TEST						POST-TEST						Proceso		CARGA DE ROLLOS A TRANSPORTES										13/11/2018		Postura		2																											
Observado por		JULIO ZACARIAS MAMANI												Cantidad		1.6 TN												TOTAL %		13																											
N°	Actividad	Tiempo observado - Minutos - Segundos - DÍA																														Prom	Σx	F Valor.	Tiempo	Supleme	Tiempo																				
		Dia 1		Dia 2		Dia 3		Dia 4		Dia 5		Dia 6		Dia 7		Dia 8		Dia 9		Dia 10		Dia 11		Dia 12		Dia 13		Dia 14		Dia 15								Dia 16		Dia 17		Dia 18		Dia 19		Dia 20		Dia 21		Dia 22		Dia 23		Dia 24		Dia 25	
		min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg							min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	minutos					
1	Traslado a la zona de Almacén	1	22	1	23	1	23	1	23	1	26	1	27	1	24	1	25	1	25	1	25	1	25	1	26	1	29	1	27	1	26	1	25	1	26	1	23	1	23	1	27	1	21	1	25	1	26	1	26	1	26	1.42	1.06	1.50	0.13	1.70	
2	Maniobrar para separar rollos	0	43	0	45	0	48	0	43	0	40	1	7	0	57	0	51	1	8	0	55	0	55	0	45	0	54	0	28	0	55	0	59	1	13	0	57	0	41	0	58	0	59	0	56	1	14	0	55	1	13	0.91	1.06	0.97	0.13	1.09	
4	Trasladar a la zona de carga	1	25	1	31	1	26	1	30	1	32	1	26	1	23	1	29	1	28	1	26	1	24	1	29	1	28	1	26	1	27	1	26	1	27	1	25	1	27	1	24	1	31	1	28	1	32	1	27	1	27	1.46	1.06	1.55	0.13	1.75	
5	Conteo de rollos	0	12	0	12	0	15	0	12	0	13	0	15	0	12	0	17	0	12	0	14	0	12	0	10	0	14	0	12	0	14	0	11	0	14	0	10	0	11	0	10	0	12	0	12	0	16	0	14	0	14	0.21	1.06	0.23	0.13	0.26	
6	Etiquetado de los rollos	0	20	0	20	0	19	0	24	0	23	0	23	0	21	0	20	0	22	0	20	0	21	0	21	0	21	0	18	0	23	0	24	0	19	0	21	0	20	0	20	0	21	0	23	0	23	0	19	0.35	1.06	0.37	0.13	0.42			
7	Traslado al transporte	0	6	0	7	0	5	0	5	0	7	0	5	0	5	0	6	0	7	0	6	0	5	0	5	0	6	0	6	0	7	0	6	0	5	0	5	0	7	0	7	0	6	0	5	0	7	0	5	0.10	1.06	0.10	0.13	0.12			
8	Maniobras en la plataforma	0	51	0	59	0	55	0	56	0	57	0	59	1	3	0	55	0	55	0	52	0	56	1	0	0	59	0	48	0	58	0	55	0	57	0	54	0	55	0	59	0	59	0	57	0	55	0	58	0	57	0.94	1.06	1.00	0.13	1.13	
	TOTAL																															5.40		5.72			6.46																				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24: Toma de tiempo observado de rollo galvanizado de 50 kg-Después

		TOMA DE TIEMPOS DESPUES - DESPACHO DE ROLLOS GALVANIZADO DE 50 KG - OCTUBRE/NOVIEMBRE 2018																												Fecha Inicio		Suplementos																									
																														15/10/2018		Necesidad personales		5																							
Empresa		PRODAC S.A.														Área		DESPACHO				Fecha Final		Trabajar sentado o de pie																																	
Método		PRE-TEST							POST-TEST							Proceso		CARGA DE ROLLOS A TRANSPORTES				13/11/2018		Postura		2																															
Observado por		JULIO ZACARIAS MAMANI														Cantidad		0.9 TN						TOTAL %		13																															
N°	Actividad	Tiempo observado - Minutos - Segundos - DÍA																																																		Prom	Σx	F Valor.	Tiempo Normal	Supleme ntos %	Tiempo Estándar
		Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13		Día 14		Día 15		Día 16		Día 17		Día 18		Día 19		Día 20		Día 21		Día 22		Día 23		Día 24		Día 25							
		min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	minutos	%	Normal	Supleme ntos %						
1	Traslado a la zona de Picking	1	2	1	2	1	3	1	2	1	1	1	2	0	54	0	54	1	3	1	2	1	1	0	56	1	8	1	1	0	56	1	3	1	5	1	4	0	55	1	6	1	5	1	4	1	2	0	56	1	4	1.02	1.06	1.08	0.13	1.22	
2	Separación de rollos	0	31	0	32	0	36	0	32	0	31	0	34	0	43	0	36	0	41	0	34	0	32	0	31	0	29	0	28	0	39	0	43	0	39	0	36	0	41	0	39	0	40	0	39	0	36	0	39	0	36	0.60	1.06	0.64	0.13	0.72	
4	Inspección de rollos	0	12	0	11	0	13	0	11	0	11	0	12	0	10	0	9	0	8	0	9	0	11	0	13	0	11	0	15	0	14	0	13	0	14	0	9	0	11	0	10	0	14	0	14	0	12	0	14	0	9	0.19	1.06	0.20	0.13	0.23	
5	Trasladar a la zona de carga	1	7	1	5	1	5	1	6	1	5	1	7	1	6	1	6	1	6	1	8	1	5	1	10	1	7	1	8	1	7	1	4	1	6	1	2	1	6	1	7	1	12	1	6	1	9	1	7	1	2	1.11	1.06	1.17	0.13	1.32	
6	Conteo de rollos	0	9	0	8	0	9	0	8	0	9	0	7	0	5	0	7	0	9	0	8	0	10	0	7	0	7	0	10	0	6	0	5	0	8	0	7	0	5	0	10	0	7	0	8	0	5	0	6	0	7	0.12	1.06	0.13	0.13	0.15	
7	Traslado al transporte	0	3	0	3	0	5	0	5	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	3	0	4	0	5	0	4	0	6	0	4	0	3	0	5	0	5	0	4	0	4	0	5	0	4	0	5	0.07	1.06	0.07	0.13	0.08			
8	Maniobras en la plataforma	0	32	0	33	0	31	0	32	0	38	0	36	0	36	0	33	0	39	0	37	0	39	0	34	0	35	0	40	0	39	0	37	0	38	0	36	0	40	0	41	0	39	0	38	0	41	0	39	0	36	0.62	1.06	0.65	0.13	0.74	
TOTAL																																																				3.73			3.95		4.47






Fuente: Elaboración propia

5. **Evaluación de resultados obtenidos con el método estándar mejorado**, los resultados obtenidos de las tomas de tiempos de antes y después se podrá asignar si el método efectuado acortara actividades y tiempos para optimizar la productividad en el despacho.

Para evaluar el despacho de rollos recocidos de 100 kg con la toma de tiempo y DAP de antes y después, se evaluó con una carga de 15 Tn, de 150 rollos y con un recorrido de 10 veces de ida y vuelta.

En la tabla 25, muestra los trabajos realizados antes de la mejora, realiza 32 en operación, 33 en transporte, 10 en esperas, 13 en inspecciones, en un tiempo de actividades de 94.50 minutos y un recorrido de 4,490 mt.






Tabla 25: Resultado de DAP-Antes de rollos recocidos de 100 kg.

Resumen			
Actividades		Pre Test	Post Test
Operación		32	
Transporte		33	
Esperas		10	
Inspección		13	
Almacenamiento		0	
Tiempo Total:	Min.	94.50	
Distancia Total:	Mt.	4,490	

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 26, se aprecia las actividades después de las mejoras realizadas, 32 en operación, 33 en transporte, 10 en esperas, 3 en inspecciones, en un tiempo de actividades de 78 minutos y un recorrido de 4,490 mt.

Tabla 26: Resultado de DAP-Después de rollos recocidos de 100 kg.

Resumen			
Actividades		Pre Test	Post Test
Operación			32
Transporte			33
Esperas			10
Inspección			3
Almacenamiento			0
Tiempo Total:	Min.		78.00
Distancia Total:	Mt.		4,490

Fuente: Elaboración propia

➤ **Cálculo del tiempo estándar de rollos recocidos**

En los resúmenes obtenidos se muestra que el método de antes se realiza en un tiempo de 94.50 minutos y el método mejorado en un tiempo 78 minutos dando una diferencia de 16.50 minutos reduciendo los tiempos de despacho de rollos recocidos de 100 kg.

➤ **Cálculo de actividades que agregan valor**

En el resumen de antes se realizó 88 actividades y el método mejorado con 78 actividades donde se redujo 10 operaciones del proceso de despacho.

También se procederá a realizar el cálculo de las actividades con la formula planteada en la matriz operacionalización:

$$IA = \frac{(TAV - TANV)}{TAV}$$






$$IA = \frac{(88 - 78)}{88} = 0.89\%$$

Mediante las operaciones realizadas se observa que el 89% de actividades si añaden valor mientras que 11 % son actividades innecesarias, improductivas y que también se puede mejorar.

Para evaluar también el despacho de rollos galvanizados de 50 kg con la toma de tiempo y DAP de antes y después, se evaluó considerando una carga de 15 Tn, de 300 rollos y con un recorrido de 17 veces de ida y vuelta.

Tabla 27, se visualiza las actividades de pretest, se realizaba 36 en operación, 54 en transporte, 17 en esperas, 20 en inspecciones, en un tiempo de actividades de 150.58 minutos y un recorrido de 10,394 mt.






Tabla 27: Resultado de DAP-Antes de rollos galvanizados de 50 kg.

Resumen			
Actividades		Pre Test	Post Test
Operación		36	
Transporte		54	
Esperas		17	
Inspección		20	
Almacenamiento		0	
Tiempo Total:	Min.	150.58	
Distancia Total:	Mt.	10,394	

Fuente: Elaboración propia

Se muestra en la tabla 28, las actividades después de la mejora se realizan 36 en operación, 54 en transporte, 17 en esperas, 20 en inspecciones, en un tiempo de actividades de 92.22 minutos y un recorrido de 5,374 mt.

Tabla 28: Resultado de DAP-Después de rollos galvanizados de 50 kg.

Resumen			
Actividades		Pre Test	Post Test
Operación			36
Transporte			54
Esperas			17
Inspección			20
Almacenamiento			0
Tiempo Total:	Min.		92.22
Distancia Total:	Mt.		5,374

Fuente: Elaboración propia

➤ **Cálculo del tiempo estándar de rollos galvanizados**

En los resúmenes obtenidos se muestra que el método de antes se realiza en un tiempo de 150.58 minutos y el método mejorado en un tiempo 92.22 minutos dando una diferencia de 58.36 minutos reduciendo los tiempos de despacho de rollos galvanizados de 50 kg.

➤ **Cálculo de actividades que aportan valor**

En el resumen de antes se realizó 127 actividades y en el método mejorado 127 actividades dando como resultado el mismo valor, es decir que todas las actividades ejecutadas son necesarias.

- Definición del método mejorado**, el estudio de trabajo ayudará a obtener los tiempos actuales y de después para hacer ser analizados, y de esa manera obtener resultados productivos para el área de trabajo, el tiempo estándar servirá para la planificación de los tiempos de carga y la capacidad de atención del área.

- 7. La implementación del método de estudio** se debe contar con la aceptación de los gerentes de la empresa ya que al realizar estudio a dos productos se llegó obtener los tiempos estándar e identificar las causas que atrasa al proceso de carga, en la actualidad la medición de productividad es empírica por ser de toneladas por horas hombres esta medición repercute cuando se calcula a un material de volumen y dimensionado dando la demora mayor de lo planificado para la carga.

En la implementación se tiene que capacitar a todo el personal logístico y personal involucrados para así tener la formación adecuada del estudio de trabajo en ejecución. El desarrollo del estudio cuasiexperimental se está realizando con el personal que fue elegido no por el azar sino por la experiencia que tiene en el área de despacho.

- 8. Control y seguimiento del estudio de método**, se debe aplicar mediante el estudio los instrumentos de control para poder inspeccionar y supervisar constantemente el proceso utilizando la técnica adecuada para obtener un control y seguimiento neutral buscando mejoras y rendimiento para la empresa y sus colaboradores. Por ende, es necesario que quede implementado y así obtener los resultados requeridos.

2.7.4. Resultados

El estudio de tiempos efectuado para los Post test se ejecutó con una toma de tiempos de 25 días laborales y así identificar el tiempo estándar de los procesos de carga de los materiales determinados para el estudio del trabajo, los tiempos se visualizan en la tabla 29 para los rollos recocidos de 100 kg y la tabla 30 para los rollos galvanizados de 50 kg.

Tabla 29: La productividad de rollos recocidos de 100 kg -Post Test

Fecha	Kg Programado	Hora Pre-Test (9,524 kg)	Hora Post-Test (11,538 kg)	Eficiencia %	Pedido Programado	Pedidos Realizados	Eficacia %	Productividad %
15/10/2018	45,600	4.79	4.02	1.19	6	6	1.00	1.19
16/10/2018	34,700	3.64	3.05	1.19	4	4	1.00	1.19
17/10/2018	56,700	5.95	5.00	1.19	6	6	1.00	1.19
18/10/2018	37,800	3.97	3.30	1.20	3	3	1.00	1.20
19/10/2018	78,300	8.22	6.80	1.21	5	5	1.00	1.21
20/10/2018	23,400	2.46	2.10	1.17	5	5	1.00	1.17
22/10/2018	34,000	3.57	3.00	1.19	6	6	1.00	1.19
23/10/2018	71,200	7.48	6.20	1.21	4	4	1.00	1.21
24/10/2018	34,500	3.62	3.00	1.21	7	7	1.00	1.21
25/10/2018	58,400	6.13	5.12	1.20	5	5	1.00	1.20
26/10/2018	49,700	5.22	4.40	1.19	4	4	1.00	1.19
27/10/2018	67,000	7.03	6.00	1.17	6	6	1.00	1.17
29/10/2018	58,900	6.18	5.20	1.19	7	7	1.00	1.19
30/10/2018	95,600	10.04	8.30	1.21	9	9	1.00	1.21
31/10/2018	107,600	11.30	9.40	1.20	7	7	1.00	1.20
2/11/2018	34,200	3.59	3.00	1.20	5	5	1.00	1.20
3/11/2018	25,400	2.67	2.20	1.21	7	7	1.00	1.21
5/11/2018	31,200	3.28	2.70	1.21	3	3	1.00	1.21
6/11/2018	36,400	3.82	3.20	1.19	4	4	1.00	1.19
7/11/2018	21,300	2.24	1.90	1.18	6	6	1.00	1.18
8/11/2018	19,800	2.08	1.80	1.15	4	4	1.00	1.15
9/11/2018	26,500	2.78	2.30	1.21	8	8	1.00	1.21
10/11/2018	30,700	3.22	2.71	1.19	10	10	1.00	1.19
12/11/2018	107,600	11.30	9.40	1.20	7	7	1.00	1.20
13/11/2018	34,500	3.62	3.00	1.21	7	7	1.00	1.21
TOTAL	1,078,900	128.20	107.10	1.20	145	145	1.00	1.20

Fuente: Elaboración propia

Tabla 30: La productividad de rollos galvanizados de 50 kg -Post Test

Fecha	Kg Programado	Hora Pre-Test (5,976 kg)	Hora Post-Test (9,759 kg)	Eficiencia %	Pedido Programado	Pedidos Realizados	Eficacia %	Productividad %
15/10/2018	41,000	6.86	4.20	1.63	6	6	1.00	1.63
16/10/2018	34,100	5.71	3.50	1.63	5	5	1.00	1.63
17/10/2018	35,600	5.96	3.70	1.61	4	4	1.00	1.61
18/10/2018	41,200	6.89	4.30	1.60	5	5	1.00	1.60
19/10/2018	49,000	8.20	5.05	1.62	7	7	1.00	1.62
20/10/2018	46,400	7.76	4.81	1.61	5	5	1.00	1.61
22/10/2018	80,300	13.44	8.30	1.62	6	6	1.00	1.62
23/10/2018	77,900	13.04	8.10	1.61	9	9	1.00	1.61
24/10/2018	71,200	11.91	7.40	1.61	6	6	1.00	1.61
25/10/2018	68,900	11.53	7.10	1.62	8	8	1.00	1.62
26/10/2018	75,400	12.62	7.80	1.62	12	12	1.00	1.62
27/10/2018	54,600	9.14	6.00	1.52	14	14	1.00	1.52
29/10/2018	102,300	17.12	11.00	1.56	12	12	1.00	1.56
30/10/2018	135,400	22.66	14.10	1.61	21	21	1.00	1.61
31/10/2018	183,400	30.69	18.90	1.62	23	23	1.00	1.62
2/11/2018	21,000	3.51	2.20	1.60	4	4	1.00	1.60
3/11/2018	15,600	2.61	1.65	1.58	4	4	1.00	1.58
5/11/2018	24,700	4.13	2.70	1.53	6	6	1.00	1.53
6/11/2018	30,100	5.04	3.20	1.57	4	4	1.00	1.57
7/11/2018	15,600	2.61	1.70	1.54	5	5	1.00	1.54
8/11/2018	21,000	3.51	2.21	1.59	4	4	1.00	1.59
9/11/2018	19,700	3.30	2.10	1.57	5	5	1.00	1.57
10/11/2018	17,900	3.00	1.90	1.58	3	3	1.00	1.58
12/11/2018	43,250	7.24	4.70	1.54	7	7	1.00	1.54
13/11/2018	51,300	8.58	5.31	1.62	9	9	1.00	1.62
TOTAL	1,356,850	227.05	141.93	1.59	194	194	1.00	1.59

Fuente: Elaboración propia

En el resumen de la tabla 31, se visualiza que los datos obtenidos de las tomas de tiempos de la Post Test después de la implementación de los tiempos estándar de los materiales estudiados no dan que para rollos recocidos de 100 kg y para rollos galvanizados de 50 kg.

Tabla 31: Resumen de Productividad de Post Test

RESUMEN DE PRODUCTIVIDAD -POST TEST			
Material	Eficiencia	Eficacia	Productividad
Rollo recocido de 100 kg	1.20%	100%	1.20%
Rollo galvanizado de 50 kg	1.59%	100%	1.59%

Fuente: Elaboración propia

2.7.5. Análisis Económico – Financiero

En el proceso de despacho de materiales de PRODAC S.A., durante el periodo de la implementación se obtienen los siguientes datos:

Para los materiales seleccionados, en el aspecto de cantidad de toneladas se tiene un incremento de eficiencia de acuerdo con el tipo de producto por turno de 7 horas, tabla 32.

Tabla 32: Incremento de cantidades después de la implementación.

Material	Pre Test		Post Test		Cantidad Incrementado (kg)	Cantidad Incrementado (%)
	Tn x Hora	Cantidad x 7 Hr.	Tn x Hora	Cantidad x 7 Hr.		
Rollo recocido de 100 kg	9,524	66,668	11,538	80,766	14,098	21%
Rollo galvanizado de 50 kg	5,976	41,832	9,759	68,313	26,481	63%

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, en el aspecto de costo se debe al tipo de producto según su característica y especificación donde ventas factura según el precio x Tonelada, el incremento de eficiencia obtenida reduce los tiempos muertos y actividades que no aportan valor dando como resultado en la capacidad de despachar más toneladas con el mismo recurso, mejorando tiempos de traslado, nuevas ubicaciones de zonas de carga y atención rápida de las unidades de cargas.

Tabla 33: Incremento de Precio x Tonelada después de la implementación.

Tipo de material	Precio x Tonelada	Cantidad Incrementado (kg)	Precio x Kilogramo Incrementado
Rollos recocidos de 100 kg	\$ 850	14,098	\$ 11,983.30
Rollos galvanizado de 50 kg	\$ 1,150	26,481	\$ 30,453.15

Fuente: Elaboración propia

➤ **El costo beneficio de la mejora es lo siguiente:**

El área de despacho incrementó en su capacidad, el 21% de los rollos recocidos y el 63% de los rollos de galvanizado, su costo de implementación del estudio es baja ya que se debe a tomas de tiempos.

Productos	Pre Test	Post Test	B/C
rollos recocidos de 100 kg	94.5	78	1.21
rollos galvanizados de 50 kg	150.58	92.22	1.63

Ante los tiempos logrados y mejoras obtenidos en las actividades servirá para que los demás materiales se tengan un determinado tiempo de carga según su capacidad de peso y longitud del producto dando un dato real de tiempos de estándar que servirá como referencia según toneladas programados en el día para ser despachados.

III RESULTADO

3.1. Análisis descriptivo

3.1.1. Estudio de métodos

Las actividades que se realizaron durante la implementación son según el tipo de proceso del producto, se eliminó algunas operaciones y otras operaciones bajo el tiempo empleado.

Para el proceso de rollos recocidos de 100 kg, se redujo de 10 actividades de inspección a 3 que son necesarias para el despacho de 15 Tn.

Tabla 34: Resumen de actividades después de la implementación.

Resumen de actividades después de la implementación de rollos recocidos de 100 kg				
Actividades		Pre Test	Post Test	Reducido
Operación	○	32	32	0
Transporte	→	33	33	0
Esperas	□	10	10	0
Inspección	□	13	3	10
Almacenamiento	▽	0	0	0
Total de Actividades:		88	78	10

Fuente: Elaboración propia

Para el proceso para la obtención de rollos galvanizados de 50 kg, todas las actividades encontradas son necesarias, visualizar la tabla 35

Tabla 35: Resumen de actividades después de la implementación.

Resumen de actividades después de la implementación de rollos galvanizado de 50 kg				
Actividades		Pre Test	Post Test	Reducido
Operación	○	36	36	0
Transporte	➡	54	54	0
Esperas	D	17	17	0
Inspección	□	20	20	0
Almacenamiento	▽	0	0	0
Total de Actividades:		127	127	0

Fuente: Elaboración propia

3.1.2. Estudio de tiempos

Para los rollos recocidos de 100 kg, en el grafico se visualiza el resumen del tiempo estándar por recorrido de antes (8.12 min) y de después (6.46 min), el cual se reduce en 1.66 minutos después del método mejorado implementado.

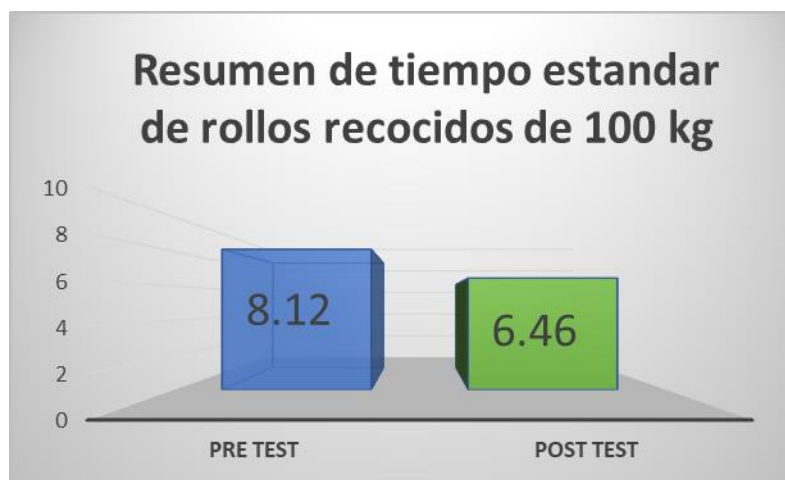


Gráfico 5: Resumen de tiempo estándar de rollos recocidos de 100 kg

Para los rollos galvanizados de 50 kg, en el grafico se visualiza el resumen del tiempo estándar por recorrido de antes (7.96 min) y del tiempo estándar después (4.47 min), dando una reducción en 3.49 minutos después del método implementado mejorado.

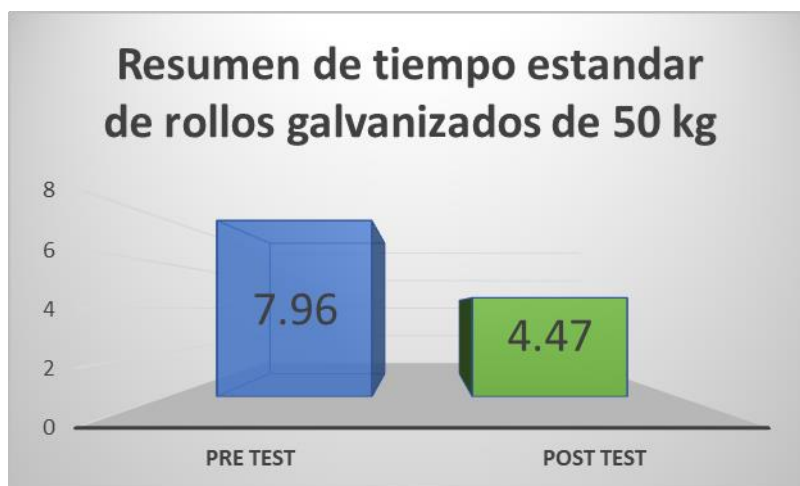


Gráfico 6: Resumen de tiempo estándar de rollos galvanizados de 50 kg

Fuente: Elaboración propia

3.1.3. Productividad

En la tabla 36, se muestra el crecimiento de la productividad empleando el estudio de trabajo en la empresa PRODAC, donde se demuestra la diferencia por medio de porcentajes al tipo de material seleccionado para el estudio.

Tabla 36: Resumen de incremento de productividad de antes y después

Productos	Pre Test			Post Test		
	eficiencia %	eficacia %	productividad ad %	eficiencia %	eficacia %	productividad ad %
rollos recocidos de 100 kg	1.09	1.00	1.09	1.20	1.00	1.20
rollos galvanizados de 50 kg	0.69	1.00	0.69	1.59	1.00	1.59

Fuente: Elaboración propia

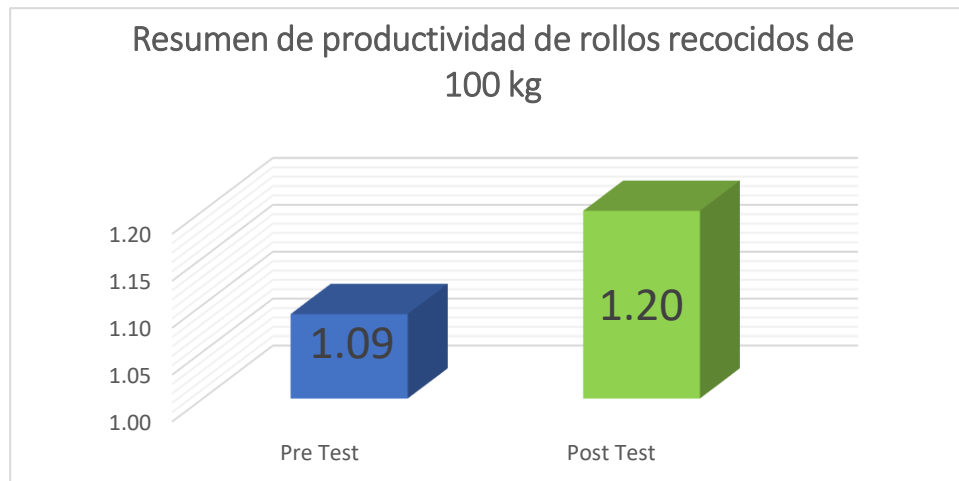


Gráfico 7: Resumen de Productividad de rollos recocidos de 100 kg
Fuente: Elaboración propia

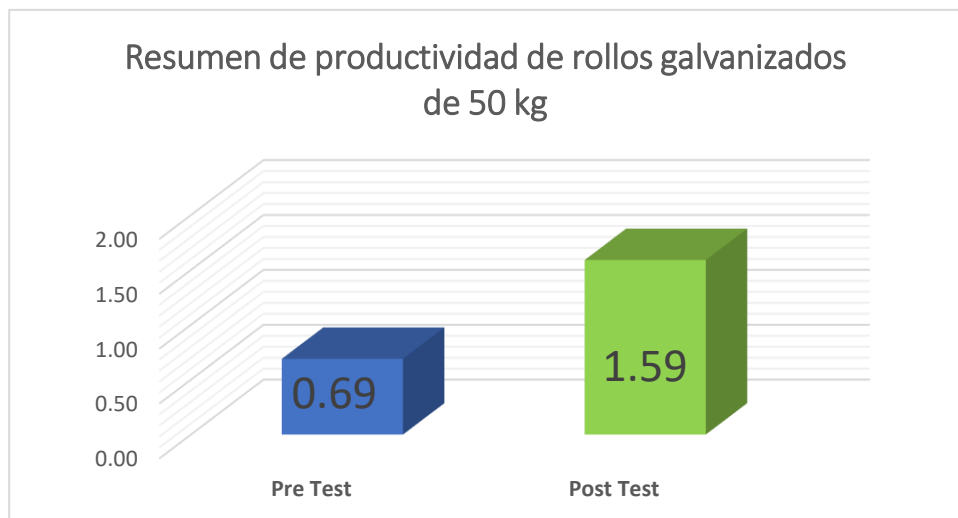


Gráfico 8: Resumen de Productividad de rollos galvanizados de 50 kg
Fuente: Elaboración propia

Tabla 37: Resumen Estadístico descriptivo de Productividad de rollos recocidos 100 kg

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Productividad Antes	25	80,6%	6	19,4%	31	100,0%
Productividad Después	25	80,6%	6	19,4%	31	100,0%

Fuente: SPSS

Tabla 38: Resumen Estadístico descriptivo de Productividad de rollos galvanizados de 50 kg

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Productividad Antes	25	100,0%	0	0,0%	25	100,0%
Productividad Después	25	100,0%	0	0,0%	25	100,0%

Fuente: SPSS

3.1.4. Eficiencia

En los gráficos 10 y 11, se puede visualizar la mejora de los productos seleccionados aplicando el estudio del trabajo dando resultados considerables para la empresa.

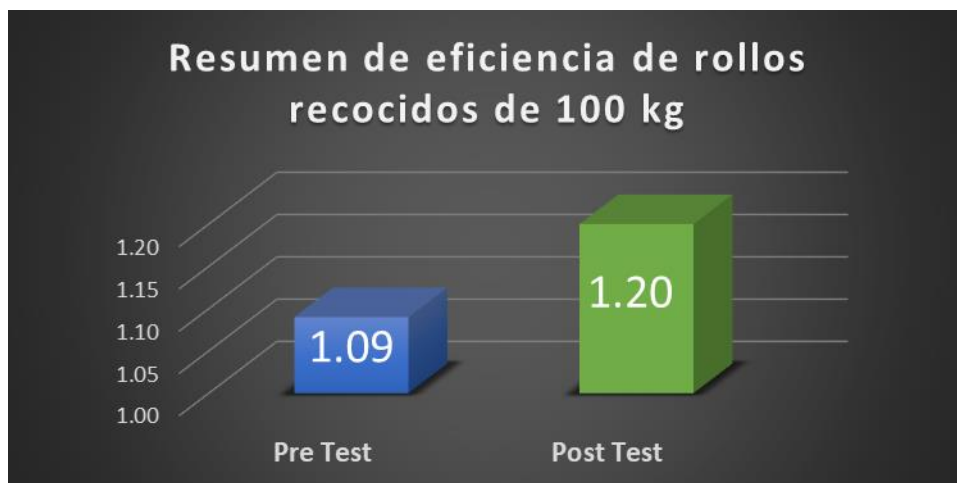


Gráfico 9: Resumen de Eficiencia de rollos recocidos de 100 kg

Fuente: Elaboración propia

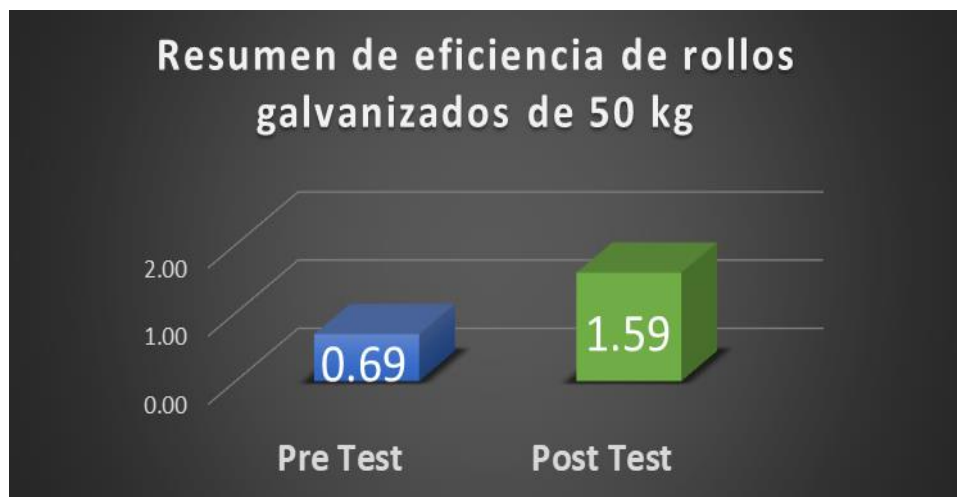


Gráfico 10: Resumen de Eficiencia de rollos galvanizados de 50 kg
Fuente: Elaboración propia

Tabla 39: Resumen Estadístico descriptivo de eficiencia de rollos recocidos de 100 kg

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficiencia Antes	25	80,6%	6	19,4%	31	100,0%
Eficiencia Después	25	80,6%	6	19,4%	31	100,0%

Fuente: SPSS

Tabla 40: Resumen Estadístico descriptivo de Eficiencia de rollos galvanizados de 50 kg

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficiencia Antes	25	100,0%	0	0,0%	25	100,0%
Eficiencia Después	25	100,0%	0	0,0%	25	100,0%

Fuente: SPSS

3.1.5. Eficacia

Por parte de la eficacia se observa que todos los pedidos han sido despachados como se visualiza en los gráficos 12 y 13 respectivamente.

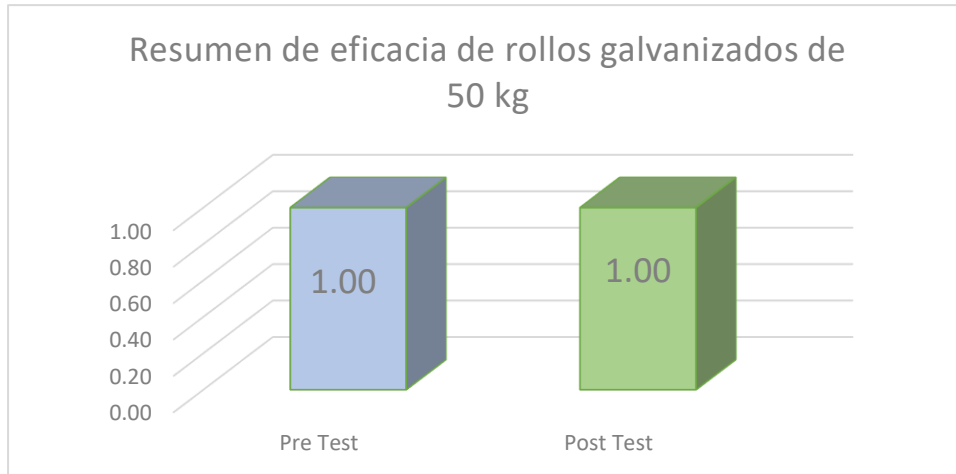


Gráfico 11: Resumen de Eficacia de rollos recocidos de 100 kg
Fuente: Elaboración propia

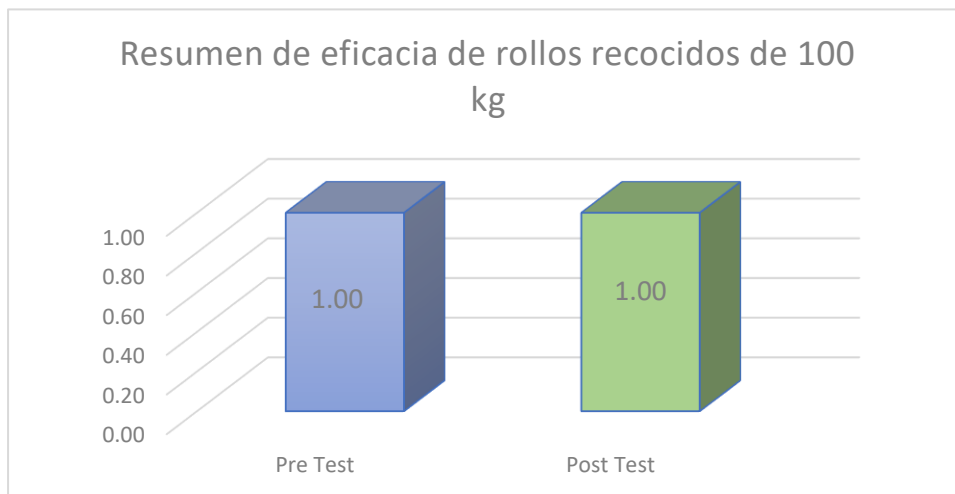


Gráfico 12: Resumen de Eficacia de rollos galvanizados de 50 kg
Fuente: Elaboración propia

Tabla 41: Resumen Estadístico descriptivo de eficacia de rollos recocidos de 100 kg

Resumen de procesamiento de casos						
	Casos					
	Válido		Perdidos		Total	
	N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
Eficacia Antes	25	80,6%	6	19,4%	31	100,0%
Eficacia Después	25	80,6%	6	19,4%	31	100,0%

Fuente: SPSS

Tabla 42: Resumen Estadístico descriptivo de Eficacia de rollos galvanizados de 50 kg
Estadísticos descriptivos

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Eficacia Antes	25	80,00	100,00	98,8000	4,39697
Eficacia Después	23	100,00	100,00	100,0000	,00000
N válido (por lista)	23				

Fuente: SPSS

3.2. Análisis Inferencial

3.2.1. Prueba de Normalidad

Es necesario conducir la prueba de normalidad de la productividad de antes y la actualizada y de esa manera apreciar si posee un comportamiento paramétrico o no, donde seleccionamos el estadígrafo de Shapiro Wilk por tener datos menores o igual a 30, se escogería el estadígrafo de Kolmogorov-Smirnov si los datos son mayores a 30.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie poseen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie poseen un comportamiento paramétrico.

Variable Dependiente: Productividad

Tabla 43: Prueba de normalidad con Shapiro Will, productividad antes y después (rollos galvanizados de 50 kg)

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	,288	25	,000	,862	25	,003
Productividad Después	,223	25	,002	,873	25	,005

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: SPSS

Tabla 44: Prueba de normalidad con Shapiro Will, productividad antes y después (rollos recocidos de 100 kg)

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	,189	25	,022	,842	25	,001
Productividad Después	,217	25	,004	,847	25	,002
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: SPSS

En la tabla 43 y 44, se comprueba que, mediante la investigación, la significación la productividad antes y después es de ≤ 0.05 , por ende, los datos obtenidos de la muestra son NO PARAMETRICOS.

Dimensión1: Eficiencia

Tabla 45: Prueba de normalidad con Shapiro Will, Eficiencia de antes y después.

Pruebas de normalidad (rollos galvanizados de 50 kg)						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Antes	,288	25	,000	,862	25	,003
Eficiencia Después	,223	25	,002	,873	25	,005
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: SPSS

Pruebas de normalidad (rollos recocidos de 100 kg)						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Antes	,189	25	,022	,842	25	,001
Eficiencia Después	,217	25	,004	,847	25	,002
a. Corrección de significación de Lilliefors						

Fuente: SPSS

Mediante de investigación la significación de la eficiencia de antes es 0.005 y 0.009, es decir los datos son NO PARAMETRICOS y la eficiencia posterior es 0.000, en consecuencia, los datos son NO PARAMETRICOS.

Dimensión 2: Eficacia

Tabla 46: Prueba de normalidad con Shapiro Will, Eficacia antes y después.

Pruebas de normalidad ^{a,b}
a. Eficacia Antes es constante. Se ha omitido.
b. Eficacia Después es constante. Se ha omitido.

Fuente: SPSS

El presente trabajo de investigación de rollos recocidos de 100 kg y rollos galvanizados de 50 kg su significación en la eficacia anterior y la eficacia posterior es **constante**.

3.2.2. Análisis de Hipótesis

3.2.2.1 Hipótesis General

Hg: La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao – 2018

Para constatar la hipótesis general, es necesario encontrar si los datos que reflejan en los procesos productivos de antes y después poseen un comportamiento paramétrico, donde se procede a ejecutar el análisis ante el pvalor o significación de resultados obtenidos en la aplicación de prueba de Wilcoxon.

Contrastación de hipótesis general

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la productividad en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao – 2018

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao – 2018.

Regla de decisión:

$$\mathbf{Ho:} \quad \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

$$\mathbf{Ha:} \quad \mu_{Pa} < \mu_{Pd}$$

Tabla 47: Estadísticos descriptivos de productividad antes y después con Wilcoxon

Estadísticos descriptivos (rollos galvanizados de 50 kg)					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Productividad Antes	25	66,00	70,00	68,7200	1,02144
Productividad Después	25	152,00	163,00	159,2400	3,29495
N válido (por lista)	25				

Fuente: SPSS

Estadísticos descriptivos (rollos recocidos de 100 kg)					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Productividad Antes	25	105,00	111,00	109,4800	1,58430
Productividad Después	25	115,00	121,00	119,4800	1,53080
N válido (por lista)	25				

Fuente: SPSS

Se evidencia ante la tabla 47 y 48, la media de la productividad de antes para ambos productos es (68,7200) y (109,4800), menor de la media de la productividad posterior (159,2400) y (119,4800), en la cual no se cumple la $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, por lo que se rechaza la hipótesis nula que la aplicación en la investigación no aumenta la productividad en el proceso de despacho, aceptando la hipótesis alterna de que la ejecución del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao – 2018.

Mediante la evaluación del pvalor o significación en la prueba de Wilcoxon la productividad de antes y después de ambos productos estudiados se ve en la tabla 48.

Tabla 48: Análisis del pvalor de Productividad antes y después con Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a (rollos galvanizados de 50 kg)	
	Productividad Después - Productividad Antes
Z	-4,199 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: SPSS

Estadísticos de prueba ^a (rollos recocidos de 100 kg)	
	Productividad Después - Productividad Antes
Z	-4,379 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: SPSS

Se demuestra que la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad antes y después es 0.000 por lo tanto y de acuerdo con la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del estudio del trabajo mejora la productividad en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao – 2018.

3.2.2.2 Hipótesis Específica

Eficiencia

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficiencia en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao – 2018.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao – 2018.

Regla de decisión:

Ho: $\mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$

Ha: $\mu_{Ea} < \mu_{Ed}$

Tabla 49: Descriptivo de la Eficiencia antes y después con Wilcoxon.

Estadísticos descriptivos (rollos galvanizados de 50 kg)					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Eficiencia Antes	25	66,00	70,00	68,7200	1,02144
Eficiencia Después	25	152,00	163,00	159,2400	3,29495
N válido (por lista)	25				

Fuente: SPSS

Estadísticos descriptivos (rollos recocidos de 100 kg)					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación estándar
Eficiencia Antes	25	105,00	111,00	109,4800	1,58430
Eficiencia Después	25	115,00	121,00	119,4800	1,53080
N válido (por lista)	25				

Fuente: SPSS

Se evidencia ante la tabla 49, la media de la eficiencia de antes para ambos productos es (68,7200) y (109.4800) menor de la media de la productividad posterior (159,2400) y (119.4800), donde lo cual no se cumple la $H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$, por lo que se rechaza la hipótesis nula que la puesta en marcha de la investigación no aumenta la eficiencia en el proceso de despacho, aceptando la hipótesis alterna de que la aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao – 2018.

Mediante el análisis del pvalor o significación en la prueba de Wilcoxon la eficiencia de antes y después de ambos productos estudiados se detalla en la tabla 50.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 50: Análisis del pvalor de Eficiencia de antes y después con Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
	Eficiencia Después - Eficiencia Antes
Z	-4,379 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,000
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo	
b. Se basa en rangos negativos.	

Fuente: SPSS

Se demuestra que la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia del antes y después es 0.000 por lo tanto y según la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que aplicación del estudio del trabajo mejora la eficiencia en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao – 2018.

Eficacia:

Ho: La aplicación del estudio del trabajo no mejora la eficacia en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao – 2018.

Ha: La aplicación del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao – 2018.

Regla de decisión:

$$\mathbf{Ho:} \quad \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$$

$$\mathbf{Ha:} \quad \mu_{Ea} < \mu_{Ed}$$

Tabla 51: Estadísticos descriptivo de la Eficacia del antes y después con Wilcoxon.

Descriptivos ^{a,b}
a. Eficacia Antes es constante. Se ha omitido.
b. Eficacia Después es constante. Se ha omitido.

Fuente: SPSS

Estadísticos de prueba ^a	
	Eficacia Después - Eficacia Antes
Z	,000 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	1,000
a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo	
b. La suma de rangos negativos es igual a la suma de rangos positivos.	

Fuente: SPSS

Demostrando (tabla51) que la media de la eficacia de anterior y la eficacia posterior son constantes de ambos productos estudiados, lo cual no se cumple la $H_0: \mu_{Ea} \geq \mu_{Ed}$, por lo que no se acepta la hipótesis nula que la aplicación del estudio del trabajo no aumenta la eficacia en el proceso de despacho, aceptando la hipótesis alterna de que la ejecución del estudio del trabajo mejora la eficacia en el área de despacho en la empresa PRODAC S.A. Ventanilla, Callao – 2018.

.

IV DISCUSIÓN

Los resultados alcanzados ante el estudio titulado “Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de despacho en la Empresa PRODAC S.A. Ventanilla-Callao 2018” se han corroborado en las investigaciones encontradas en los trabajos previos las cuales pertenecen a CALDERON, Katherine (2017), ella obtuvo una disminución del tiempo estándar en 4.12% acrecentando la eficiencia, la implementación del código de barra permitió incrementar el 20.5% el pistoleo y mediante la ejecución del estudio de trabajo aumento la productividad en un 22.79%. en el despacho y MONTESDEOCA (2015), con la metodología de tiempos y movimientos redujo 0.33% seg/unidad del tiempo estándar y aumento la productividad en 1.6%

A través del trabajo de investigación se puede visualizar que las eficiencias y la productividad antes y después de los dos productos estudiados tenga un incremento, los rollos recocidos en 11% y los rollos galvanizados en 90% esto quieren decir que la demora se daba en el traslado de los materiales hacia las unidades del almacén.

En el presente trabajo de investigación se llegó a establecer los tiempos estándar para cada tipo de productos y de esa manera se podrá medir la capacidad de atención y reducir los problemas que se ocasiona en otras áreas al no entregar a tiempo los productos.

V CONCLUSIÓN

De los resultados obtenidos podemos concluir que:

Con aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de despacho en la Empresa PRODAC S.A. Ventanilla-Callao 2018, se desprende que antes de la aplicación del estudio del trabajo la productividad era empírica y después de la puesta en marcha del estudio del trabajo se logró una productividad según el tipo de producto.

Con la aplicación del estudio del trabajo se mejoró la eficacia de la Empresa PRODAC S.A, reduciendo los traslados que demora en abastecer a las unidades dando unas nuevas ubicaciones y mejorando la atención

El tiempo estándar antes de la ejecución del estudio del trabajo era empírica ya que se regía mediante los cálculos de toneladas por hora tomando como referencia la experiencia del operador, lo cual llevo a tener datos erróneos y al ver las observaciones se dio los nuevos tiempos que mejoran la productividad y la atención.

VI RECOMENDACIÓN

Se recomienda que la gerencia de la empresa acepta la responsabilidad de sostener la implementación del estudio del trabajo para que la mejora del tiempo estándar sea de manera continua ya que por ende lleva a mejorar la productividad del área de despacho.

La capacitación al personal debe ser constante para tener un ritmo de trabajo por encima del 100% del factor de valoración, ya que es un factor muy importante dentro de la organización y especialmente del área motivando constantemente al personal

La supervisión en diferentes líneas nuevas de productos debe ser constante ya que varían sus dimensiones y características al ser fabricados. Esto permitirá detectar cuellos de botella que retrasen el despacho ante una cubicación errada por parte del planificador.

Las tomas de tiempos realizadas como muestras sirven para los demás materiales de la línea de producción, debe ser constante su ejecución, su tiempo en mejorar y se recomienda realizar mejoras continuas en el área.

VII REFERENCIAS

- 1 **ABURTO, MARINA PEDRO. 2015.** *ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN ESTACIONES DE TRANSFERENCIA DE RESIDUOS SÓLIDOS*. MÉXICO, D.F : s.n., 2015. pág. 130.
- 2 **ALACERO. 2018.** ALACERO Asociación Latinoamericana del Acero. [En línea] 26 de Junio de 2018. [Citado el: 28 de Agosto de 2018.] <https://www.alacero.org/es/page/prensa/noticias/america-latina-crece-3-el-consumo-de-laminados-de-acero-en-ene-abr-2018>.
- 3 **Asenjo Sanchez, Oscar Asenjo. 2016.** *Aplicación del estudio de métodos de trabajo en la etapa de prensado en la fabricación de Forros de Embrague para la mejora de la productividad del proceso en la empresa FRENO SA, Callao, 2016*. Lima, Universidad Cesar Vallejo. 2016. pág. 98.
- 4 **Calderón Córdova, Katherine Isabel. 2017.** *Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el proceso de despacho en la empresa Grupo Óptico JR S.R.L. Cercado de Lima 2017*. Lima, Universidad César Vallejo. Lima : s.n., 2017. pág. 104.
- 5 **Cárdenas, Moisés Calderón. 2017.** *Aplicación del Estudio del Trabajo para mejorar la Productividad en la Línea de Producción de un Millar de Papel Bond A4, en la Empresa Convertidora de Pacífico EIRL. Ate, Lima 2017*. Lima-Perú, Universidad cesar Vallejo. 2017. pág. 123.
- 6 **Caso Neira, Alfredo. 2006.** *Técnicas de Medición del Trabajo*. books.google.com.pe. [En línea] FC Editorial, 2006. [Citado el: 12 de junio de 2018.] <https://books.google.com.pe/books?id=18TmMdosLp4C&pg=PA14&lpg=PA14&dq#v=onepage&q&f=false>. Segunda Edición.
- 7 **Escobedo, Winkler Oliva. 2016.** *Aplicación del Estudio del Trabajo en el área de producción para incrementar la productividad en la Empresa Textil Servicios en General R & S S.A.C. La Victoria, Lima 2016*. Lima, Universidad César Vallejo. 2016. pág. 79.
- 8 **Fernández Quesada, Isabel , González Alonso, Peter J. y Puente García, Javier . 1996.** *Diseño y medición de trabajos*. [En línea] 1996. [Citado el: 04 de Mayo de 2018.] https://books.google.com.pe/books?id=0fOUe9teiEMC&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.

- 9 **Freire , M. y González , F. 2007.** Fletes y comercio marítimo. [En línea] Gesbiblo, 2007. [Citado el: 26 de junio de 2018.] <https://books.google.com.pe/books?id=IKqKuh6FDxMC&printsec=frontcover&dq=Fletes+y+comercio+mar%C3%ADtimo&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiJ9JG8vJTNAhVJNSYKHTqKDzQQ6AEIGjAA#v=onepage&q=Fletes%20y%20comercio%20mar%C3%ADtimo&f=fals>. Vol 11.
- 10 **Garcia Cantu, Alfonso . 2011.** *PRODUCTIVIDAD Y REDUCCION DE COSTOS PARA LA MEDIANA Y PEQUEÑA INDUSTRIA*. MEXICO : Trillas, 2011. pág. 304. 2ª. edicion.
- 11 **Garcia Criollo, Roberto. 2013.** *Estudio del Trabajo, ingenieria de metodos y medicion del trabajo*. 2 da edicion. Monterrey : McGrawHill, 2013.
- 12 —. **2005.** *Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo*. Segunda edición. México : Mc Graw Hill, 2005. pág. 458.
- 13 **Gerardo Arias, Fidas . 2012.** *EL PROYECTO DE INVESTIGACION- Introducción a la metodología científica*. Caracas : EDITORIAL EPISTEME, C.A. , 2012. 26 pag.
- 14 **GESTIÓN. 2018.** GESTIÓN. [En línea] Empresa Editora El Comercio S.A., 14 de Setiembre de 2018. [Citado el: 21 de setiembre de 2018.] <https://gestion.pe/economia/inei-economia-peruana-crecio-2-31-mes-julio-244441>.
- 15 **Heizer, Jay y Render, Barry. 2004.** *Administracion de Operaciones*. Mexico : Pearson Education, Inc, 2004. pág. 638. 5th edition.
- 16 **Herrera, , Jorge. 2013.** *Productividad*. 1ra edicion. Palibrio LLC : s.n., 2013.
- 17 **HUERTAS, Rubén. 2008.** *Decisiones estratégicas para la dirección de operaciones en empresas de servicios y turísticas*. España : Economía empresa, 2008. pág. 314.
- 18 **KANAWATY, George. 2010.** *Introducción al estudio del trabajo*. 4ta edicion. MEXICO : Limusa, 2010. pág. 554.
- 19 —. **1996.** *Introducción al estudio del trabajo*. Ginebra : Oficina Internacional del Trabajo, 1996. pág. 521. 4a. edicion.
- 20 **Krick, Edward V. . 1997.** *Ingenieria de metodos*. México : Limusa S.A, 1997. pág. 543. 13º edicion.
- 21 **LAMPADIA . 2018.** Los retos de la industria siderúrgica-El acero en la mira mundial. *LAMPADIA muchos opinan pocos analizan*. [En línea] 08 de Febrero de 2018. [Citado el: 19 de Abril de 2018.] <http://www.lampadia.com/analisis/recursos-naturales/el-acero-en-la-mira-mundial/>.

- 22 **López, Bryan Salazar. 2016.** *ingenieriaindustrialonline*. [En línea] 2016. [Citado el: 05 de Mayo de 2018.] <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/ingenier%C3%ADa-de-metodos/>.
- 23 **Lozada, Jose. 2014.** UNIVERSIDADINDOAMERICA. *Investigación Aplicada: Definición, Propiedad Intelectual e Industria*. [En línea] Diciembre de 2014. <http://www.uti.edu.ec/antiguo/index.php/investigacion-por-carreras/item/554-volumen3-cap6.html>.
- 24 **MARTÍNEZ MOLINA, William Andrés. 2013.** *PROPUESTA DE MEJORAMIENTO MEDIANTE EL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA LAS LÍNEAS DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA CINSA YUMBO*. SANTIAGO DE CALI : s.n., 2013. pág. 93.
- 25 **Mercader, Jesus. 2008.** *Productividad y conciliación en la vida laboral y personal*. 1 ra edicion. España : Ariel S.A, 2008. pág. 177.
- 26 **MEYERS, Fred E. 2000.** *Estudios de tiempos y movimientos: Para la manufactura ágil*. Distrito Federal : Pearson Educación, 2000. pág. 352. 2.da edicion.
- 27 **Montesdeoca, Simbaña Edison David. 2015.** *Estudio de tiempos y movimientos para la mejora de la productividad en la empresa de productos del día dedicada a la fabricación de balanceo avícola*. Ibarra. 2015. pág. 177.
- 28 **Neira, Alfredo Caso. 2006.** *Técnicas de medición del trabajo*. [En línea] 2006. [Citado el: 12 de Mayo de 2018.] https://books.google.com.pe/books?id=18TmMdosLp4C&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
- 29 **Pedhazur, Elazar J. y Pedhazur Schmelkin, Liora . 1991.** *Measurement, Design, and Analysis: An Integrated Approach*. [En línea] 1991. [Citado el: 23 de abril de 2018.] https://books.google.com.pe/books?id=61a2V4zv9JsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbg_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false.
- 30 **Pérez, José. 2010.** *Gestión por Procesos*. Cuarta Edición. s.l. : ESIC EDITORIAL, 2010. pág. 158.
- 31 **PRIETO SAMANIEGO, Kiara Lorena Consuelo. 2017.** *Aplicación del Estudio del Trabajo para la mejora de la productividad del área de fraccionamiento en un laboratorio farmacéutico, Ate, 2017*. Lima, Universidad César Vallejo. 2017. pág. 126.
- 32 **PROKOPENKO, joseph. 1989.** *La gestión de la productividad: manual práctico*. Ginebra : OIT, 1989.
- 33 **Quesada Castro, María del Rocío y Villa Arenas, William . 2007.** *Estudio del trabajo : notas de clase. worldcat*. [En línea] 1ra edicion, Setiembre de 2007.

- [Citado el: 12 de Mayo de 2018.] <http://www.worldcat.org/title/estudio-del-trabajo-notas-de-clase/oclc/738627444/viewport>.
- 34 **QUIROZ SÁNCHEZ, CARLOS ALBERTO. 2017.** *Aplicación de Ingeniería de Métodos para Incrementar la Productividad en el área de Producción de la Empresa Gallos Marmolería SA - Lurín, Lima 2016.* Lima, Universidad César Vallej. 2017. pág. 120.
- 35 **REAÑO VILLALOBOS, RAÚL ERNESTO. 2015.** *Propuesta de mejora de la productividad en el proceso de pilado de arroz en el Molino Latino S.A.C.* Lambayeque, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Chiclayo : s.n., 2015. pág. 131.
- 36 **ROMERO Tiella, Celenita. 2016.** *Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C, Lima 2016.* lima, Universidad César Vallejo. lima : s.n., 2016. pág. 147, TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERO INDUSTRIAL .
- 37 **Salazar López, Bryan . 2016.** *ingenieriaindustrialonline.com. DELIMITACIÓN Y CRONOMETRAJE DEL TRABAJO.* [En línea] 2016. [Citado el: 23 de junio de 2018.] <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudio-de-tiempos/delimitación-y-cronometraje-del-trabajo/>.
- 38 **Spencer , Milton. 1993.** *Economía contemporánea.* 3 ra edicion. México : Reverte, 1993. pág. 824.
- 39 **Tiella, Celenita Romero. 2017.** *Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de confitado de la empresa PROVOCADITOS S.A.C, Lima 2016.* Lima, Universidad César Vallejo. 2017. pág. 147.
- 40 **TIPOS. 2014.** *TIPOS. Tipos de productividad.* [En línea] 2014. [Citado el: 25 de junio de 2018.] <https://www.tipos.co/tipos-de-productividad/>.
- 41 **Valderrama Mendoza, Santiago. 2013.** *Pasos para elaborar proyectos de investigación. científica cuantitativa, cualitativa y mixta.* 2da edicion. Lima : San Marcos, 2013. pág. 824.

VIII ANEXOS

ENGLISH

Time Display

Stopwatch Display

Timekeeping Mode

Stopwatch Mode

Recall Mode

OPERATING PRECAUTIONS

- A sticker is affixed to the glass of this stopwatch when you purchase it. Be sure to remove the sticker before using the stopwatch.
- Depending on its model, the configuration of your stopwatch may differ somewhat from that shown in the illustration.
- OPERATING PRECAUTIONS**
- A battery is installed at the factory. Have it replaced by a CASIO distributor at the first sign of low power (dim display).
- Do not use or store this stopwatch in areas exposed to temperature extremes, strong magnetism, strong vibration, or strong impact.
- Heat can shorten battery life and cause malfunction. Keep the stopwatch away from heaters and direct sunlight when using it.
- Never try to take the stopwatch apart. Doing so can cause malfunction.
- To clean the stopwatch, use a soft, dry cloth or a cloth moistened in a solution of water and a mild neutral detergent. Wipe out all excess moisture from the cloth. Never use thinner, benzene, alcohol or other similar agents.
- Be sure to keep all user documentation handy for future reference.

CASIO COMPUTER CO., LTD. assumes no responsibility for any loss, or any claims by third parties that may arise through the use of this stopwatch.

GENERAL GUIDE

(C) button — Starts and stops timing.
 (A) button — Toggles between the current time and stopwatch screens.
 (S) button — Performs lap/split and reset operation (stopwatch beep).
 (R) button — Recalls lap/split time records and total elapsed time.

SPLIT TIME AND LAP TIME

Split time (SPLIT) is the time elapsed from the start to a specific point.
 Lap time (LAP) is the time elapsed from one point to another or for one lap around a track.

USING THE STOPWATCH

The stopwatch beeps to signal (C) and (S) button operations.

Starting range
 The total elapsed time and split time display is limited to 9 hours 59 minutes 59.999 seconds. Lap time display is limited to 59 minutes 59.999 seconds.
 Thereafter it will be reset and started again. The lap counter starts from 1 to 99 and repeats from 0.
 While the stopwatch is reset to all zero, holding down the (S) button will toggle the lower display area between display of lap time and split time.
 • 100 (indicating the number of laps) will flash on the display when memory is full (100 lap times in the current group).

NORMAL TIME

CHART	START 0	STOP (A)	RESET (A)
BUTTON OPERATION	(C)	(C)	(A)
DISPLAY			

NET TIME

CHART	START 0	STOP (A)	START (A)	STOP (A)	RESET (A)
BUTTON OPERATION	(C)	(C)	(C)	(C)	(A)
DISPLAY					

After stopping a net time operation by pressing (C), you can resume it by pressing (C) again.

LAP/SPLIT TIMES

CHART	START 0	1ST LAP a	2ND LAP b	3RD LAP c	STOP (A)	RESET (A)
BUTTON OPERATION	(C)	(A)	(A)	(A)	(C)	(A)
DISPLAY						

MULTIPLE FINISHING TIMES

Example: To record the times of 100 different runners.

CHART	START	1ST RUNNER FINISHES	2ND RUNNER FINISHES	99TH RUNNER FINISHES	100TH RUNNER FINISHES	RESET
BUTTON OPERATION	(C)	(A)	(A)	(A)	(C)	(A)
DISPLAY						

USING THE RECALL MODE

You can use the recall mode to view data in stopwatch memory.

- There is enough memory to store a total of up to 200 records, divided between two record groups of 100 each. If you record 100 times, the 100th time will not be stored in memory until you reset the stopwatch to all zero.
- Starting a new stopwatch elapsed time operation will cause the data of the two record groups to be deleted automatically in order to make room for a new group of records.
- There is also a FAST LAP record that displays the fastest lap from among all of the lap times currently in memory.
- Record 1 (the newest record) will always be displayed first whenever you press the (R) button to switch from the Stopwatch Mode to the Recall Mode.
- In the Recall Mode, each press of the (R) button will toggle the display between record group 1 and record group 2.
- Lap time records in memory can be recalled while an elapsed time operation is in progress or stopped.
- Memory records are cleared whenever a new Stopwatch Mode elapsed time operation is started by pressing the (C) button after pressing the (S) button to reset the stopwatch to all zero.

Holding down the (C) or (S) button scrolls at high speed.

SETTING THE CURRENT TIME AND DATE

1. In the Timekeeping Mode, hold down (R) for about two seconds.
 2. Press (C) on a time signal to correct the seconds.
 3. Flashing setting can be changed. Press (R) to move the flashing.

SECONDS → HOUR → MINUTES → MONTH → YEAR

4. Use (C) (+) and (S) (-) to change the flashing setting.
 • Holding down the (C) or (S) button scrolls at high speed.
 5. Press (R) to exit the setting mode.
 • Year digits can be set up to the year 2099.

12/24-hour Timekeeping
 In the Timekeeping Mode, press (C) to toggle between 12-hour and 24-hour timekeeping.

Beeper On/Off

In the Timekeeping Mode, hold down the (S) button for about two seconds to toggle the beeper on or off.

Auto Return

The stopwatch returns to the Timekeeping Mode if left unused for a few minutes.

CARE OF YOUR STOPWATCH

- This stopwatch is water resistant up to five bars (atmospheres), which means you can use it in the rain or in areas where splashing water is present. However, however, operate the buttons of the stopwatch while it is immersed in water.
- You should have the rubber seal that keeps out water and dust replaced every 2 to 3 years.
- Should moisture appear inside the stopwatch, have it checked immediately by your dealer or a CASIO distributor.

SPECIFICATIONS

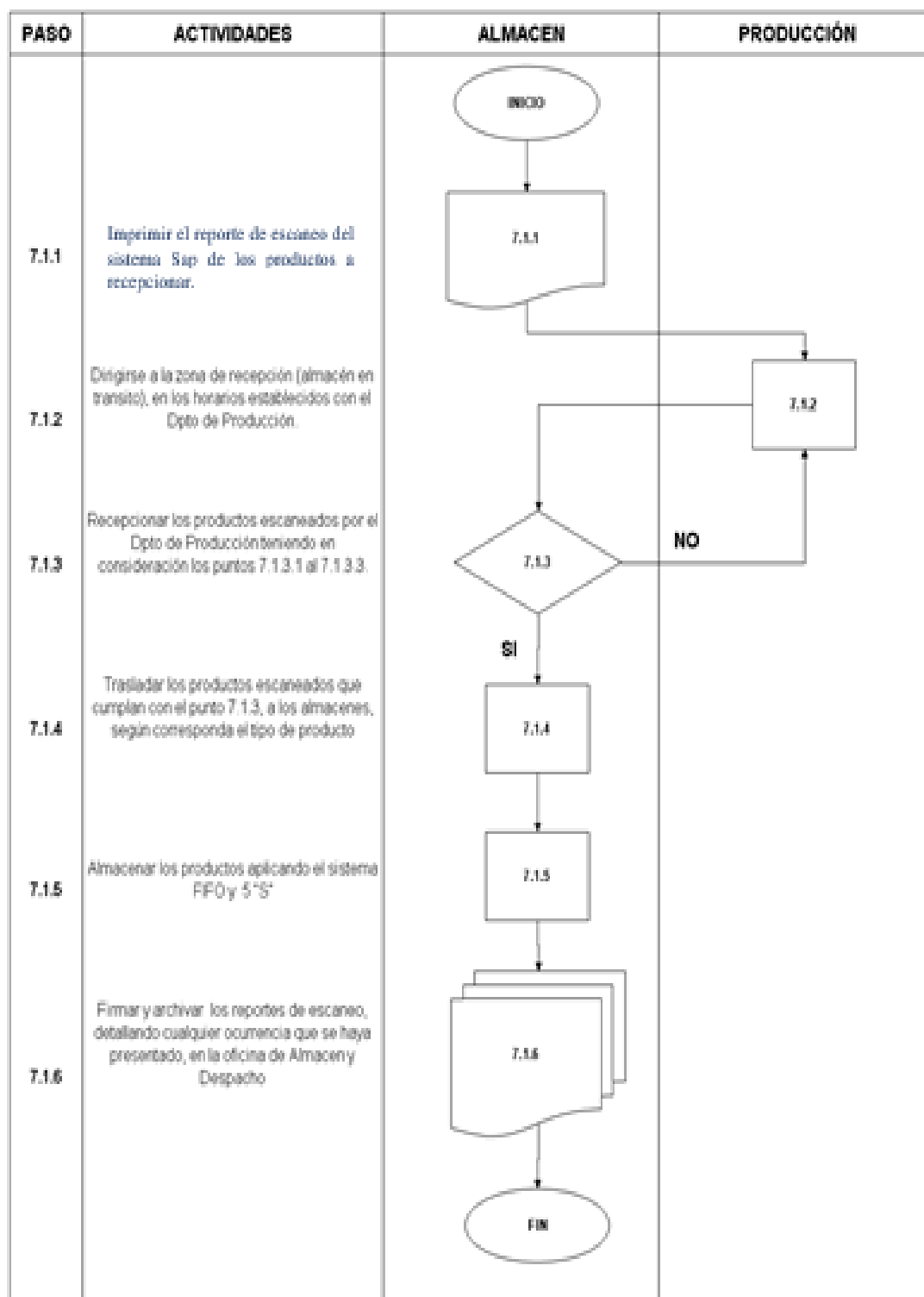
Accuracy at a normal temperature (TIME): ±30 seconds per month
 (STOPWATCH): 99.9999%

Display capacity:
 • Time Display: Hour, minutes, seconds, am/pm, year, month, day and day of the week.
 Calendar system: Pre-programmed until the year 2099.
 • Stopwatch Display:
 Measuring capacity: (Total elapsed time display) 9 hours 59 minutes 59.999 seconds
 (Lap time display) 59 minutes 59.999 seconds
 (Split time display) 9 hours 59 minutes 59.999 seconds
 Measuring unit: 1/1000 second
 Measuring method: Net time, lap time, split time, 1st-100th place time, lap counter (up to 99)
 Memory capacity: 2 sets of 100 records each

Battery: One lithium battery (type: CR2032)
 Approx. 5 years continuous operation on type CR2032
 (includes an average of 20 presses of button per day)
 Operating Temperature: 0°C to 40°C (32°F to 104°F)

Anexo 1: Ficha técnica del cronometro
Fuente: De Casio

FLUJOGRAMA - RECEPCIÓN Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS TERMINADOS



Anexo 2: Flujograma de recepción y almacenamiento de productos terminados

Fuente: La empresa PRODAC

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES

	Hombres	Mujeres
A. Suplemento por necesidades personales	5	7
B. Suplemento base por fatiga	4	4

2. SUPLEMENTOS VARIABLES

	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres
A. Suplemento por trabajar de pie	2	4		4	45
B. Suplemento por postura anormal				2	100
Ligeramente incómoda	0	1	F. Concentración intensa		
incómoda (inclinado)	2	3	Trabajos de cierta precisión	0	0
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	Trabajos precisos o fatigosos	2	2
C. Uso de fuerza/energía muscular (Levantar, tirar, empujar)			Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
Peso levantado [kg]			G. Ruido		
2,5	0	1	Continuo	0	0
5	1	2	Intermitente y fuerte	2	2
10	3	4	Intermitente y muy fuerte	5	5
25	9	20	Estridente y fuerte		
		máx	H. Tensión mental		
35,5	22	---	Proceso bastante complejo	1	1
D. Mala iluminación			Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Muy complejo	8	8
Bastante por debajo	2	2	I. Monotonía		
Absolutamente insuficiente	5	5	Trabajo algo monótono	0	0
E. Condiciones atmosféricas			Trabajo bastante monótono	1	1
Índice de enfriamiento Kata			Trabajo muy monótono	4	4
16	0		J. Tedio		
8	10		Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo bastante aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Anexo 3: Sistema de Suplementos

Yo, Leónidas Manuel Bravo Rojas, Docente asesor de tesis de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE DESPACHO EN LA EMPRESA PRODAC S.A. VENTANILLA-CALLAO 2018", del estudiante JULIO CESAR ZACARIAS MAMANI; tiene un índice de similitud de 27 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 29 de Octubre del 2019



Dr. Leonidas Manuel Bravo Rojas
DTC – EP Ingeniería Industrial

back studio

Julio ZACARIAS MAMANI

desarrollo de tesis- Julio Zacarias



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

2

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de despacho en la Empresa PRODN S.A. Ventanilla-Callao 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO INDUSTRIAL



AUTOR:

Julio Cesar Zacarias Mamani

Resumen de coincidencias

27 %

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés (Beta)

Coincidencias

1

Entregado a Universidad...

Trabajo del estudiante

20 %

2

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

6 %

3

tesis.pucp.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

4

docplayer.es

Fuente de Internet

<1 %

5

Entregado a Universidad...

Trabajo del estudiante

<1 %

6

www.buenastareas.com

Activar Windows

<1 %

Anexo 5: Pantallazo del Software Turnitin
Fuente: Turnitin

119



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo Julio Cesar Zacarias Mamani, identificado con DNI N.º 09972448, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo (X) , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de despacho en la Empresa PRODAC S.A. Ventanilla-Callao 2018."; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....


FIRMA

DNI: 09972448

FECHA: 30 de Octubre del 2019



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: ZACARIAS MAMANI, JULIO CESAR
D.N.I. : 09972448
Domicilio : Av. Tres Mz 38 Lt 4, Carabayllo
Teléfono : Fijo : Móvil : 989343771
E-mail : julio.zacariasma@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☒ Tesis de Pregrado

Facultad : INGENIERIA
Escuela : INGENIERIA INDUSTRIAL
Carrera : INGENIERIA INDUSTRIAL
Título : INGENIERO INDUSTRIAL

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

☐ Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres:
ZACARIAS MAMANI, JULIO CESAR

Título de la tesis:

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN
EL ÁREA DE DESPACHO EN LA EMPRESA PRODAC S.A. VENTANILLA-CALLAO 2018

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.



Firma :

Fecha :

30/10/2019

Anexo 7: autorización publica electrónica de tesis



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERIA INDUSTRIAL.

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ZACARIAS MAMANI, JULIO CESAR

INFORME TÍTULADO:

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE DESPACHO EN LA EMPRESA PRODAC S.A. VENTANILLA-CALLAO 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERIO INDUSTRIAL.

SUSTENTADO EN FECHA: **22/12/2018**

NOTA O MENCIÓN: **11**



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN